



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y**

**VETERINARIA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

**MEDICA VETERINARIA**

#### **TEMA:**

Evaluación de la harina de frutipán (*Artocarpus altilis*), sobre los índices productivos y morfometría de órganos linfoides en pollos de engorde cobb 500

#### **AUTORA:**

Evelyn Viviana Garcia Diaz

#### **TUTOR:**

Ing. Julio Camilo Salinas Lozada, Msc

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

**2024**

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN .....   | V  |
| ABSTRACT .....  | VI |
| CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN .....                                   | 1  |
| 1.1.- Contextualización problemática .....                        | 1  |
| <u>1.1.1.- Contexto Internacional</u> .....                       | 1  |
| <u>1.1.2.- Contexto Nacional</u> .....                            | 1  |
| <u>1.1.3.- Contexto Local</u> .....                               | 1  |
| 1.2. Problema de Investigación .....                              | 2  |
| 1.3.- Justificación .....   | 4  |
| 1.4.- Objetivos de la Investigación.....                          | 4  |
| <u>1.4.1 Objetivo General</u> .....                               | 4  |
| <u>1.4.2 objetivo especifico</u> .....                            | 4  |
| 1.5.- Hipótesis de la Investigación .....                         | 4  |
| CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO .....                                 | 5  |
| 2.1.- Antecedentes .....  | 5  |
| 2.2.- Bases teóricas.....   | 6  |
| <u>2.2.1- Origen de los pollos o aves de corral</u> .....         | 6  |
| <u>2.2.2 Características de los pollos</u> .....                  | 7  |
| <u>2.2.3 La producción avícola</u> .....                          | 8  |
| <u>2.2.4 Etapas de crecimiento de los pollos de engorde</u> ..... | 8  |
| <u>2.2.5 Pollos de engorde Cobb 500</u> .....                     | 10 |
| <u>2.2.6 Frutipán (Artocarpus altilis)</u> .....                  | 10 |
| <u>2.2.7 Producción y productividad</u> .....                     | 11 |
| <u>2.2.8 Valor nutricional de la fruta del pan</u> .....          | 11 |
| <u>2.2.9 Principales órganos linfoides en aves</u> .....          | 12 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....</b>                  | <b>16</b> |
| 3.1.- Tipo y diseño de Investigación .....              | 16        |
| 3.2. Operacionalización de las variables .....          | 17        |
| 3.3 Población y muestra de investigación .....          | 18        |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de medición.....            | 18        |
| 3.5 Procesamiento de datos.....                         | 19        |
| <u>3.5.1</u> Manejo de las Aves .....                   | 19        |
| <u>3.5.2</u> Índices productivos .....                  | 21        |
| <u>3.5.3</u> Evaluación Macroscópica .....              | 23        |
| <u>3.5.4</u> Análisis Estadístico .....                 | 24        |
| <u>3.5.5</u> Datos Experimentales .....                 | 24        |
| <b>CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>        | <b>28</b> |
| 4.1 Resultados.....                                     | 28        |
| 4.2 Discusión.....                                      | 34        |
| <b>CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b> | <b>35</b> |
| 5.1 CONCLUSIÓN.....                                     | 35        |
| 5.2 RECOMENDACIONES .....                               | 36        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                 | <b>37</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                      | <b>45</b> |

### ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1.- Clasificación taxonómica de las aves de corral .....                       | 6  |
| Tabla 2.- Partes anatómicas de las aves. ....  | 7  |
| Tabla 3.- Principales razas utilizadas para cada propósito.....                      | 9  |
| Tabla 4.- Clasificación taxonómica de la frutipán ( <i>Artocarpus altilis</i> )..... | 10 |
| Tabla 5.- Productividad del árbol de fruta de pan.....                               | 11 |
| Tabla 6.- Composición química y valor nutricional de la frutipan .....               | 12 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabla 7.- Condiciones Metereológicas.....</b>      | <b>16</b> |
| <b>Tabla 8.- Descripcion de los tratamientos.....</b> | <b>21</b> |

## **ÍNDICE DE CUADROS**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Cuadro 1: Operacionalidad de las variables experimentales. ....</b>  | <b>17</b> |
| <b>Cuadro 2: Calendario sanitario.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>Cuadro 3: Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T0 (0%) de H. de Frutipán. ....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Cuadro 4: Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T1 (10%) de H. de Frutipán.....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Cuadro 5: Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T2 (20%) de H. de Frutipán.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>Cuadro 6: Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T3 (30%) de H. de Frutipán.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>Cuadro 7: Índices productivos de pollos de engorde Cobb 500 de 1 a 42 días de edad, con la utilización de la h. de frutipán en su dieta alimenticia.....</b> | <b>28</b> |
| <b>Cuadro 8: Ánàlisis economico de los tratamientos.....</b>  | <b>32</b> |
| <b>Cuadro 9: Comportamiento de órganos linfoides al suplementar harina de Frutipñan, en la etapa de engorde de los pollos cobb 500. ....</b>                    | <b>32</b> |

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Gráfico 1: Gráfico del peso final en (gr), a los 42 días de edad. ....</b>                  | <b>29</b> |
| <b>Gráfico 2: Gráfico de registro de la ganancia de peso de los pollos a los 42 días. ....</b> | <b>29</b> |
| <b>Gráfico 3: Gráfico de la variable conversión alimenticia a los 42 días. ....</b>            | <b>30</b> |
| <b>Gráfico 4: Rendimiento a la canal.....</b>  | <b>31</b> |
| <b>Gráfico 5: Relación bursa/ bazo (gr).....</b>   | <b>33</b> |

## RESUMEN

El presente trabajo experimental se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo, el rendimiento a la canal y la morfología de órganos linfoides en pollos de engorde, con el uso de la harina de frutipán (*Artocarpus altilis*) al 0%, 10 %, 20 %, 30 % como parte de la dieta alimenticia. Fueron utilizados 96 pollos sin sexar de la estirpe Cobb 500, de 1 a 42 días de edad, distribuidos de forma aleatoria en un diseño completamente al azar, en cuatro tratamientos y tres repeticiones con 8 pollos cada una. los cuáles se distribuirán en 12 unidades experimentales, 8 pollos por cada unidad. Los tratamientos serán T0 con 0% de h. de frutipán, T1 con 10% de la h. de frutipán, T2 con 20% de la h. de frutipán, T3 con 30%. Desarrollada esta investigación se obtuvo rendimiento a la canal al 0% de 76,80 %, al 10% se obtuvo un rendimiento a la canal de 76,26 %, al 20% se obtuvo un rendimiento a la canal de 77,34 %, al 30% se obtuvo un rendimiento a la canal de 75,01 %. El análisis morfométrico se llevo a cabo en la etapa de ceba (26-42 días), tomando el registro de los datos de 4 pollos por tratamiento en la etapa de ceba, obteniéndose pesos en bazo, bursa, y timo. Se concluyó que hubo el 0 % de diferencias significativas en la morfometría de los órganos linfoides con los tratamientos al 0 %, 10 %, 20 %, 30 % en la etapa de ceba en cuanto a los resultados de los tratamientos al día 42 sobre los índices productivos, el más viable fue el tratamiento T3 al 30 % con el 0 % de diferencias significativas, al presentar un excelente rendimiento productivo y una relación costo/beneficio de \$ 1,58 centavos.

**Palabras Clave:** Pollos de engorde, harina de frutipán, tratamientos, morfometría, resultados.

## ABSTRACT

The present experimental work was carried out with the objective of evaluating the productive behavior, carcass yield and morphology of lymphoid organs in broiler chickens, with the use of fruit flour (*Artocarpus altilis*) at 0%, 10%, 20%, 30 % as part of the diet. 96 unsexed chickens of the Cobb 500 strain, from 1 to 42 days of age, were used, randomly distributed in a completely randomized design (DCA), in four treatments and three repetitions with 8 chickens each. which will be distributed in 12 experimental units, 8 chickens for each unit. The treatments will be T0 with 0% h. of frutipán, T1 with 10% of the h. of frutipán, T2 with 20% of the h. of frutipán, T3 with 30%. Once this research was developed, a carcass yield of 76.80% at 0% was obtained, a carcass yield of 76.26% at 10% was obtained, and a carcass yield of 77.34% was obtained at 20%. At 30%, a carcass yield of 75.01% was obtained. The morphometric analysis was carried out in the fattening stage (26-42 days), recording data from 8 chickens per treatment in the fattening stage, obtaining weights in spleen, pouch and thymus. It was concluded that there were 0% significant differences in the morphometry of the lymphoid organs with the 0%, 10%, 20%, 30% treatments in the fattening stage in terms of the results of the treatments at day 42 on the productive indices. , the most viable was the 30% T3 treatment with 0% significant differences, presenting excellent productive performance and a cost/benefit ratio of \$ 1.58 cents.

**Keywords:** Broiler chickens, fruit meal, treatments, morphometry, results.

## **CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- Contextualización problemática**

#### **1.1.1.- Contexto Internacional**

(CONAVE, 2021) indico que, “A nivel nacional en Ecuador actualmente la industria avícola representa el 3 % del PIB nacional, debido a que anualmente produce 3.500 millones de dólares y genera más de 300.000 empleos en toda la cadena productiva”, lo que quiere decir que más de 300 mil familias de 18 624,562 habitantes en la actualidad dependen de esta industria, la misma que a pesar de haberse presentado la pandemia del covid-19 se mantuvo constante en su labor brindando alimento nutritivo, inocuo y de calidad en la mesa de los ecuatorianos.

#### **1.1.2.- Contexto Nacional**

Razón por la cual se denomina a Ecuador como un país autosustentable en cuanto al consumo interno de productos avícolas, por lo cual el país no se ha visto en la necesidad de exportar productos avícolas a países vecinos. De acuerdo con datos de la OCDE y la FAO, “Actualmente, el consumo per cápita mundial de carne de pollo se estima en 14.2 kg por persona por año y se estima que podría incrementarse 5.5 por ciento en la próxima década” (FIRA, 2019).

#### **1.1.3.- Contexto Local**

(CONAVE, 2022) informo que a nivel nacional en Ecuador: El consumo per cápita de pollo al año en el 2022 fue de 27,31 Kg por persona al año mientras que en el año 2023 este valor fue creciendo hasta llegar a los 30.14 kg por persona al año, por lo cual el sector avícola ecuatoriano se ha propuesto metas mas grandes como brindar una alimentación con proteína de calidad no solo al Ecuador si no al mundo entero.

(El sitio Avicola, 2023) indico, “Que esta meta cada vez es más alcanzable y medible, debido a que por primera vez la industria avícola San Isidro (Avisid S. A),

exporto 28 toneladas de carne de pollo desde Ecuador con destino a las Bahamas, la cual estaba correctamente evaluada por el MAG, y AGROCALIDAD, garantizando así su inocuidad y calidad, por lo cual este es solo el comienzo para que la carne de pollo sea otro rubro que se posiciones en las perchas internacionales y alcancen resultados favorables para el Ecuador, lo cual significaría el aumento de empleos en esta industria para los ecuatorianos/ as”.

(Zambrano, 2023) afirmo que, “ Por ello las industrias dedicadas a la elaboración de alimentos balanceados tienen libertad absoluta para usar ingredientes y aditivos que cubran el requerimiento de las aves en su crecimiento hasta su venta siempre y cuando estos no causen problemas de salud pública en la población y satisfagan las demandas de los productores avícolas y consumidores como son la generación de productos que contengan mínimos residuos químicos que en un futuro sean causantes de enfermedades”.

Razón por la cual el presente proyecto experimental se llevará a cabo para evaluar el efecto de la utilización de la harina de frutipan en la alimentación de pollos de engorde sobre sus índices productivos externos e internos, lo cual se determinara al llevar a cabo una revisión de las características morfométricas de los órganos linfoides de los mismos, debido a que uno de nuestros compromisos como médicos veterinarios es la seguridad alimentaria en la producción de alimentos que sean nutritivos e inocuos para los consumidores.

## **1.2. Problema de Investigación**

(Zambrano, 2023) declaro que, “Hoy en día en la actualidad los consumidores optan por productos resultantes de una producción sostenible, es decir aquellos alimentos que protejan la salud, sean ricos en vitaminas, nutrientes esenciales y que a la vez estén libres de cualquier sustancia que sea contraindicada para la salud humana como lo es el uso de agroquímicos, hormonas, antibióticos entre otros y que el origen del producto brinde confianza, sabor y frescura “.

A causa de que ciertas enfermedades existentes en el medio pueden transmitirse directa o indirectamente entre el hombre y los animales, en donde una de las vías principales de transmisión con mucha frecuencia son los alimentos de origen

animal, por ello siempre ha sido parte del campo de acción de la salud pública veterinaria asegurarse de que los alimentos sean adecuados e inocuos para el consumo humano, independientemente de su origen.

(Salud Pública Veterinaria, 1992) indico que “La presencia de dichas afecciones puede afectar negativamente a la salud no solo de los consumidores, si no que tambien de las producciones ganaderas, avícolas, porcinas entre otras debido a que como consecuencia puede producirse la muerte de los animales, la reducción de la producción carnica o derivados de los mismo, generando la reducción del suministro de alimentos disponibles para el ser humano”, convirtiéndose en un obstáculo para el comercio internacional, así como en una reducción significativa en la economía de los productores en el país o en la comunidad.

Es por ello que surge la necesidad de buscar nuevas alternativas de alimentación que cumplan con la demanda de los productores y que satisfaga el requerimiento nutricional que los pollos de engorde necesitan para alcanzar su índices productivos, razón por la cual de hay surge la iniciativa de evaluar la inclusión de la harina de frutipán en la alimentación de los pollos de engorde para determinar si cubrira los requerimientos y demandas de los productores hoy en día que es la de tener un alimento de confianza y de origen natural que no contenga químicos que perjudiquen tanto a la producción avícola como al consumidor, estas referencias permiten plantear la siguiente interrogante.

¿El uso de una dieta alimenticia a base de la harina de la frutipán tendrá repercusiones satisfactorias o insatisfactorias en los índices productivos de los pollos de engorde?

### 1.3.- Justificación

El presente trabajo experimental se realizó con el propósito de evaluar el uso de la harina de frutipán en la alimentación y sobre los índices productivos en pollos de engorde de la línea cobb 500, con el propósito de determinar si se puede usar la harina de frutipán para lograr cambios significativos y satisfactorios en la producción cárnica de pollos de engorde y así equilibrar el uso de otras materias primas usadas comúnmente y generar una alternativa de alimentación para la ceba de pollos de engorde, con el fin de contribuir con la generación de una dieta rica en nutrientes esenciales para maximizar el rendimiento de las aves y disminuir el costo de producción de las mismas.

### 1.4.- Objetivos de la Investigación

#### 1.4.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la harina de frutipán (*Artocarpus altilis*), sobre los índices productivos en pollos de engorde cobb 500.

#### 1.4.2 objetivo específico

1. Determinar los índices productivos de los pollos de engorde con los diferentes tratamientos alimenticios.
2. Evaluar la conversión alimenticia de los tratamientos y la morfometría de los órganos linfoides, en los pollos de engorde cobb 500, utilizados en la investigación.
3. Analizar el beneficio/ costo (B/C) de los tratamientos.

### 1.5.- Hipótesis de la Investigación

**Ho:** La utilización de la harina de frutipán (*Artocarpus altilis*), como dieta alimenticia sobre los índices productivos en pollos de engorde cobb 500 no mostro resultados satisfactorios en la ceba de los pollos de engorde.

**Ha:** La utilización de la harina de frutipán (*Artocarpus altilis*), como dieta alimenticia sobre los índices productivos en pollos de engorde cobb 500 si mostro resultados satisfactorios en la ceba de los pollos de engorde.

## CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

### 2.1.- Antecedentes

Introducida en Jamaica en 1793, el fruto del árbol del pan (*Artocarpus altilis*), la fruta de Pan, también conocida como frutipán, originaria de Oceanía ha empezado a ganar reputación como el próximo “superalimento”, lo cuál ha llamado la atención de muchos países, como una alternativa para aliviar el hambre y los problemas nutricionales por ofrecer una fuente de carbohidratos libre de gluten y por su aporte nutricional.

Debido, a que la fruta es rica en carbohidratos, similar al arroz, maíz o la papa, es por ello que debido a sus propiedades nutricionales es prácticamente una comida completa, que aporta proteínas, carbohidratos, fibra y es rica en calcio, magnesio, fósforo, potasio, hierro, ácido fólico y vitaminas A,B y C, lo cual es ideal complementar los requerimientos nutricionales de diversas especies de animales incluyendo al hombre. Duarte et al. (2017)

En opinión de Torres (2023), la harina de las semillas de fruta de pan contiene más proteína que la harina de la pulpa de esta fruta, valoradas en 19.96 % y 2.24 % respectivamente, y se puede utilizar para la alimentación humana y animal mediante formulación en balanceados.

Romero (2022), indagó que, en el mercado mundial, los pollos Cobb 500 han logrado los costos más bajos de producción por kg de carne. Además, según el aporte investigativo de varios autores, se ha llegado a determinar que la línea de engorde Cobb 500 es una línea muy precoz, que adquiere gran peso en forma rápida, lo que permite un sacrificio a muy temprana edad. Poseen una muy buena conformación muscular, especialmente en la pechuga.

(Silva, 2017) Demostró que, a través de un estudio experimental realizado en ovinos alimentados con dietas que contenían inclusiones del 40 % de fruta de pan, se obtuvieron resultados satisfactorios en la degradación y digestibilidad. Dando como resultado una mejor conversión alimenticia y ganancia de peso, constituyendo así un recurso alimenticio alternativo, que puede mejorar los

parámetros productivos de los ovinos, posiblemente por el contenido de carbohidratos no estructurales presente.

Razón por la cual, tras varias investigaciones revisadas sobre el uso de la harina de frutipán en diversas dietas alimenticias de animales, se llegó a la conclusión de que aún no se ha llevado a cabo en aves, por lo tanto, la presente investigación se realiza con el propósito de determinar si la utilización de la harina de frutipán en la alimentación de aves de engorde arrojará resultados satisfactorios sobre la producción de los mismos.

## 2.2.- Bases teóricas

### 2.2.1- Origen de los pollos o aves de corral

El origen de las aves de corral tuvo lugar hace más de 8.000 años en Asia sudoriental, las cuales al igual que las demás especies domesticas fueron introducidas por marinos y comerciantes dando inicio a la avicultura que es una rama de la agricultura dedicada a la cría, reproducción y producción de aves para el consumo humano, debido a que estos son considerados por los humanos como una fuente importante de proteínas, vitaminas, lípidos y minerales.

(Anónimo, 2023) indago que, “Hoy en día en la actualidad la especie avícola es una de las más importante en el mundo ya que además de ser una fuente de proteína también es una fuente de ingresos y empleo para la población, razón por la cual también en los últimos años se han desarrollado razas comerciales de pollo de alto rendimiento que son criadas específicamente para la producción de huevos y de carne con el objetivo de satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos de origen animal”.

**Tabla 1**

*Clasificación taxonómica de las aves de corral*

| Clasificación taxonómica |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Reino                    | Animal                          |
| clase                    | Aves                            |
| Orden                    | <i>Gallinae</i>                 |
| Familia                  | <i>Phaisanidae</i>              |
| Genero                   | <i>Gallus</i>                   |
| Subespecie               | <i>Gallus gallus domesticus</i> |

### 2.2.2 Características de los pollos

1. La gallina es un animal vertebrado, de sangre caliente y ovíparo caracterizado por ser:
2. Omnívoro por que se alimenta de vegetales, granos como el maíz, soya, trigo y animales como gusanos e insectos.
3. Posee dos tipos de protuberancias carunculares en la cabeza es decir una cresta y lóbulos que cuelgan a ambos lados del pico.
4. Posee una temperatura de 40.5 a 42.5, frecuencia cardiaca de 200 a 300 latidos/ minuto, frecuencia respiratoria de 14 a 26 y un periodo de incubación relativo de 18 a 24 días.
5. Se diferencian los gallos y las gallinas por su comportamiento, debido a que los gallos cantan y las gallinas no, en cuanto a su tamaño, el gallo es más alto y más delgado que la hembra la cual posee una apariencia más cuadrada y baja.
6. En la cresta y puntual, los gallos muestran sus crestas y barbillas durante el cortejo, ya que estas son más prominentes y con tonos más llamativos que los de la gallina.
7. En cuanto al plumaje el macho desarrolla colores brillantes los cuales usan para atraer a las hembras durante el cortejo, tienen una larga cola que fluye, se levante y se abre mientras se pavonea por la hembra, por el contrario, la cola de la hembra es mucho más corta y de color mate.
8. Las patas de un gallo son más grandes que las de una gallina y poseen un espolón situado en el interior de sus piernas, el cual no se encuentra en las patas de la gallina.

**Tabla 2**

*Partes anatómicas de las aves.*

| Partes anatómicas del ave |  |
|---------------------------|--|
| <b>Pico</b>               | Se caracteriza por ser una formación cornea que reemplaza la boca. |
| <b>Cabeza</b>             | Es de forma redonda, pequeña y cubierta de plumas.                 |
| <b>Cresta y Barbis</b>    | Son una protuberancia caruncular situada de forma longitudinal.    |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Lóbulos del oído</b> | Sirven para oír y otras funciones.   |
| <b>Ojos</b>             | La bola del ojo del pollo es estacionaria, por lo cual el ave necesita mover su cabeza para alterar su escala de visión. |
| <b>Plumas</b>           | Son las encargadas de aislar y resguardar al ave contra calores y fríos intensos.  |
| <b>Alas</b>             | Son los miembros anteriores, modificados para el vuelo.  |
| <b>Pecho</b>            | Es de forma redonda, grande y con gran cantidad de carne.  |
| <b>Patas y garras</b>   | Las utilizan para pelear, como protección y para encontrar comida.   |
| <b>Rabadilla</b>        | Es redondeada y con un poco de carne.  |

El pollo de engorde actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo y si se mantiene en condiciones óptimas es posible que alcance un peso de 1.8 kg a 2 kg en 42 días de edad, por lo que para alcanzar esta meta es necesario conocer y dominar todos los aspectos relacionados al manejo de la alimentación, sanidad, bioseguridad y reproducción, además de los principios básicos que deben reunir las instalaciones.

### **2.2.3 La producción avícola, de acuerdo a su tecnología, se ha dividido en:**

**1.- Avicultura tradicional o familiar:** se caracteriza por tener una escasa tecnificación, el uso de aves no mejoradas, pocos insumos alimenticios y el fin de esta producción es por lo general para el auto consumo.

**2.- Avicultura comercial:** se caracteriza por ser una activada tecnificada que usa aves altamente especializadas, insumos y alimentos por categoría productivas y su producción es masiva en cuanto a los insumos que proveen las aves es decir de carne y huevo.

**2.2.4 Etapas de crecimiento de los pollos de engorde:** Si logramos que el pollo a voluntad gane 10 gr en los primeros 7 días, esto representara 50 gr más de carne

al final del ciclo. El sistema de alimentación se basa en cuatro fases de la cría que son las de a continuación.

**1- Etapa I: Preiniciador – Crianza:** en esta etapa los pollitos pesan alrededor de 40 a 42 gr, y comprende los primeros 6 o 8 días de nacidos a los pollitos en esta etapa les sucede de todo y se define todo por lo cual lo que el productor haga puede llegar a impactar directamente la productividad del lote, en esta etapa el pollito requiere más proteína y menos energía.

**2- Etapa II: iniciador:** arranca desde los 6 o 8 hasta los 21 a 25 días de nacidos los pollitos (Mejía, 2016).

**3- Etapa III: crecimiento:** comienza desde los 22 a 26 días hasta los 34 a 36 días y es en donde se aporta mayor concentración energética.

**4- Etapa IV: Terminación:** empieza desde los 34 a 42 días hasta el faenado y es en donde se aporta mayor concentración energética.

En la industria avícola se emplean los sistemas de producción extensivos, semi-intensivo y los intensivos, siendo el último sistema, el más empleado para grandes producciones, pero al igual de que existen sistemas diferentes utilizados en la producción avícola, también se identifican distintos destinos productivos como son las aves de postura, las aves para engorde y las de doble propósito (carne y huevo).

**Tabla 3**

*Principales razas utilizadas para cada propósito.*

| Propósito                                  | Razas   |
|--|---|
| <b>Huevo</b>                               | Leghorn, Lohmann, Hy-line, De Kalb, Shave.                                  |
| <b>Carne</b>                               | Hubbard, Arbor Acres, Indian River, Cobb 500.                               |
| <b>Doble propósito<br/>(carne y huevo)</b> | Rhode island, new Hampshire, Sussex, Plymouth, Rock, Orpington y Wyandotte. |

*Nota. Tomado de (Maldonado Pinto, 2024)*

### 2.2.5 Pollos de engorde Cobb 500

La línea de pollos cobb 500, es el pollo de engorde más efectivo del mundo por que posee la conversión alimenticia más baja, la mejor tasa de crecimiento y la capacidad de prosperar con una nutrición de baja densidad y menos costosa (COLAVES, 2020).

Según indico (GÓMEZ, 2022), “Los pollos de la línea Cobb 500, son el resultado de 30 años de desarrollo a través de una combinación de selección de linajes puros y modernos avances tecnológicos, los cuales han reportado que es una línea muy precoz, debido a que adquiere gran peso de forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad”.

### 2.2.6 Frutipán (*Artocarpus altilis*)

**Tabla 4**

*Clasificación taxonómica de la frutipán (*Artocarpus altilis*).*  
*Taxonómia*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <i>Reino</i>             | Vegetal   |
| <i>Clase</i>             | Mongnoliopsidae   |
| <i>Subclase</i>          | Hamamelidae   |
| <i>Orden</i>             | Urticales   |
| <i>Familia</i>           | Moraceae  |
| <i>Género</i>            | Artocarpus  |
| <i>Nombre científico</i> | Artocarpus altilis  |
| <i>Nombre común</i>      | Breadnut (Ingles),<br>Arbol de pan, Fruta de pan (español). |

**Fuente:** ( Zamora, 2016).

El árbol del pan (*Artocarpus altilis*) crece en abundancia, es originario de Oceanía es una planta de fácil arraigo y no necesita muchos cuidados, crece en zonas tropicales del Ecuador y su producto de frutos también es abundante, pero

por lo contrario su uso es muy bajo, debido a que únicamente se usa o se ha usado desde siempre de forma casera. (Alvarez Ruiz & Quintana, 2016)

Además, la fruta del árbol del pan (*Artocarpus altilis*), posee un alto valor alimenticio, su contenido proteico (8.80 gr/ 100 gr), es mucho más mayor que la yuca, el maíz, el plátano, es rico en niacina (la cuál es una vitamina B que el cuerpo crea y utiliza para convertir los alimentos en energía), calcio, potasio y hierro.

## 2.2.7 Producción y productividad

**Tabla 5**

*Productividad del árbol de fruta de pan.*

| Detalle   | Cantidad        |
|---|-----------------|
| Numero de frutas x árbol x año                  | 120             |
| Peso de frutas x árbol x año                    | 156 kg          |
| Forraje (cascara, corazón, fibra) x árbol x año | 90 kg           |
| Semilla comestible                              | 52 kg           |
| Numero de árbol x hectárea                      | 100 (10 x 10 m) |
| Fruta por hectárea x año                        | 15,6 t          |
| Forraje x hectárea x año                        | 9,0 t           |
| Semilla comestible x hectárea x año             | 5,2 t           |
| Harina seca de semilla x hectárea x año         |                 |

Es un árbol tropical que llega a alcanzar una altura de 9 – 18 metros y su fruto es de color verde oscuro que llega a medir de 20 – 90 cm de longitud, empieza su etapa productiva después de seis años y se mantiene así por más de 50 años, en la actualidad se encuentra en las zonas tropicales de todo el mundo, en especial en África, Australia, América del Sur, Asia meridional y sudoriental. (FAO, 2024)

## 2.2.8 Valor nutricional de la fruta del pan

En su composición nutricional la frutipán contiene carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas A, B, C, razón por la cuál es empleada para la alimentación tanto de seres humanos como de animales, se la puede utilizar o consumir madura como una fruta o inmadura como un vegetal. En la tabla 6. Se muestra detallado el valor nutricional de la fruta de pan por cada 100 gr de semilla (parte comestible).

**Tabla 6***Composición química y valor nutricional de la frutipan*

| COMPONENTES               | SEMILLA CRUDA | SEMILLA COCIDA |
|---------------------------|---------------|----------------|
| <b>Agua %</b>             | 66,5          | 69,3           |
| <b>Proteína (gr)</b>      | 3,8           | 1,07           |
| <b>Carbohidratos (gr)</b> | 77,3          | 27,1           |
| <b>Grasa (gr)</b>         | 0,77          | 0,24           |
| <b>Fibra (gr)</b>         | 1,8           | 1,69           |
| <b>Minerales</b>          |               |                |
| <b>Ceniza (gr)</b>        | 0,8           | 1,5            |
| <b>Calcio (mg)</b>        | 24            | 16,6           |
| <b>Fosforo (mg)</b>       | 90            | 32,6           |
| <b>Hierro (mg)</b>        | 0,96          | 0,38           |
| <b>Vitaminas</b>          |               |                |
| <b>Vitamina B1 (mg)</b>   | 0,08          | 0,08           |
| <b>Vitamina B2 (mg)</b>   | 0,2           | 0,06           |
| <b>Vitamina B3 (mg)</b>   | 2,4           | 0,68           |
| <b>Vitamina C (mg)</b>    | 22,7          | 3,05           |

*Fuente: ( Villaseñor et al, 2015)*

### 2.2.9 Principales órganos linfoides en aves

El sistema inmune de las aves está formado por órganos linfoides que se clasifican en primarios y secundarios. Ledesma (2020), afirma que “en el embrión a partir del saco vitelino migran células indiferenciadas a la médula ósea, el timo y bolsa de Fabricio”, en estos órganos las células se diferencian a linfocitos T o B y posteriormente migran a los órganos linfoides secundarios tales como el bazo, tonsilas cecales, glándula de Harder, tejido linfoide asociado a mucosas y centros germinales en tejido conectivo.

Por lo que la interpretación de lesiones o atrofas en los órganos linfoides, requiere tener presente la edad de las aves y calendario de vacunación, debido a que los órganos linfoides primarios sufren atrofia al alcanzar las aves la madurez sexual, de la misma forma la aplicación de las vacunas que son aplicadas en las aves ocasionan cambios en dichos órganos.

### **2.2.10 Bolsa de Fabricio**

Está presente únicamente en las aves, se ubica anatómicamente en la parte dorsal de la cloaca, histológicamente, la pared del saco está constituida por tres capas, una serosa, una capa muscular y una mucosa que rodean la luz del órgano, tiene función de hematopoyesis y es el lugar en donde maduran los linfocitos B.

### **2.2.11 Timo**

Es un órgano linfoide primario que se encuentra en el mediastino superior del tórax tiene como función principal la maduración de los linfocitos T, que son células claves del sistema inmune adaptativo, por tanto, el timo es un órgano esencial para el mantenimiento de la homeostasis y la defensa frente a agentes patógenos en aves. (Garcia, 2023)

### **2.2.12 Médula ósea**

En la médula ósea de las aves la producción de linfocitos es mucho más menor que en los observados en la médula ósea de los mamíferos, pero estas van a ir incrementándose en las aves de acuerdo con la edad de las mismas. La médula ósea se produce en conjunto con el hueso medular.

### **2.2.13 Bazo**

Anatómicamente está ubicado en la unión entre el proventrículo (molleja), tiene formas variadas que son dependientes de las especies de animales en aves es de forma oval, su color es un tono rojo ladrillo, este órgano reemplaza en parte la ausencia de los ganglios linfáticos en los cuales ocurre la respuesta inmune, y en se da lugar el procesamiento y presentación del antígeno y la formación de células T erectoras. (Rodríguez, 2016)

### **2.2.14 Placas de peyer**

Están formadas por linfocitos B, la mayoría de los cuales secretan IgA en el lumen intestinal de las aves, estas células componen el 40 % de las placas de

peyer, las aves jóvenes presentan aproximadamente seis placas de peyer, que al igual que los demás componentes linfoides, están involucrados con la edad del ave y estas son fácilmente identificables en pollos de 10 días que llegan a alcanzar su máximo desarrollo entre las 5 y 16 semanas de edad. (Nutrinews, 2019)

### **2.2.15 Tonsilas Cecales**

Es un tejido linfoide especializado que se localiza en la unión íleon cecal con una estructura de tipo esferoidal, en donde histológicamente, se distinguen una cripta central, tejido linfoide difuso y centros germinales de estructura similar a las placas de peyer.

Es el tejido más grande en proporción al ciego, y cumple la función de localización alterna para la diferenciación de las células B y se encargan de la producción de anticuerpos y de la inmunidad mediada por células, además las TC funcionan como tejido linfoide secundario similar a las placas de peyer. (Gómez, López., & otros, s.f.)

## **2.3 Índices morfométricos**

Se debe diseñar una estrategia para evaluar el estatus inmunológico de las aves durante el proceso de crianza, en la cuál se deben incluir la evaluación de indicadores morfométricos, serológicos e histopatológicos de inmunocompetencia que complementen la información obtenida al final de la vida productiva del lote ( Perozo, 2015).

Debido a que, un sistema inmunológico sano juega un papel preponderante en el mantenimiento de la salud del lote y en la capacidad del ave de expresar todo su potencial genético para la producción, por lo tanto, al completar las fases productivas de las aves de engorde se llevó a cabo un análisis morfométrico de los órganos linfoides de las misma, en el que se determinó los pesos corporales de la Bolsa de Fabricio, el Bazo y el timo.

**Índice morfométrico** = [ Peso timo (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Timo** = [ Peso timo (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Bursa** = [ Peso bursa (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Bazo** = [ Peso bazo (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

### **2.3.1 Relación entre bursa, bazo**

Su calculación se llevará a cabo para determinar si existe atrofia de la bursa o la bolsa de Fabricio, en algunas de las aves de engorde a las cuales se les aplico el tratamiento experimental.

## CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

### 3.1.- Tipo y diseño de Investigación

El siguiente trabajo experimental se llevará a cabo en el Rct. Estero de Damas, perteneciente al cantón Quinsaloma provincia de los ríos, Ecuador.

**Dominio:** recurso agropecuario, ambiente biodiversidad y tecnología.

**Línea:** Desarrollo agropecuario, Agroindustrial sostenible y sustentable.

**Sub- Línea:** Producción y Reproducción animal.

En el trabajo experimental se utilizará una investigación cuantitativa a través de un diseño completamente al azar “DCA” con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Para las comparaciones se utilizará Harina de frutipán en tres porcentajes diferentes.

**Tabla 7**

*Condiciones Metereológicas.*

| <b>Parámetros</b>         | <b>Valor</b> |
|---------------------------|--------------|
| <b>Temperatura, °C</b>    | 26           |
| <b>Altitud, msnm</b>      | 128 m        |
| <b>Latitud</b>            | -1.2062      |
| <b>Humedad relativa %</b> | 68           |
| <b>Nubosidad %</b>        | 73           |

**Fuente:** (City.com, 2024)

### 3.2. Operacionalización de las variables

**Cuadro 1:** operacionalidad de las variables experimentales.

| Tipo de variables   | Variables | Definición   | Tipo de medición e indicador | Técnicas de tratamiento de investigación | Resultados a esperar  |
|---------------------|-----------|--|------------------------------|--|---|
| <b>Dependientes</b> | T0        | Balanceado proteico                                    | Experimental                 | Cualitativa                              | Evaluar y vizualizar el alimento nutricional usado normalmente para el desarrollo de los pollos de engorde.           |
| <b>Dependientes</b> | T1        | 90 %<br>Concentrado proteico + 10 % harina de frutipán | Experimental                 | Cuantitativa                             | Evaluar el crecimiento y contextura de los pollos de engorde con la harina de frutipán en las cantidades mencionadas. |
| <b>Dependientes</b> | T2        | 80 %<br>Concentrado proteico + 20 % harina de frutipán | Experimental                 | Cuantitativa                             | Evaluar el crecimiento y contextura de los pollos de engorde con la harina de frutipán en las cantidades mencionadas. |
| <b>Dependientes</b> | T3        | 70 %<br>Concentrado proteico + 30 % harina de frutipán | Experimental                 | Cuantitativa                             | Evaluar el crecimiento y contextura de los pollos de engorde con la harina de frutipán en las cantidades mencionadas. |

### **3.3 Población y muestra de investigación**

#### **3.3.1 Población**

La investigación estará dirigida en la utilización de la harina de frutipán, para la alimentación de pollos de engorde.

#### **3.3.2 Muestra**

96 pollos de engorde de la linea cobb 500.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de medición**

#### **3.4.1. Técnicas**

Utilización de tres niveles de harina de frutipán en la alimentación de pollos de engorde cobb 500.

#### **3.4.2. Instrumentos**

- Balanza.
- Mandil.
- Galpon.
- Termómetro.
- Molino.
- Cal viva.
- Amonio cuatenario.
- Cinta métrica.
- Jeringas.

#### **3.4.3. Materiales**

- Concentrado para pollos de engorde más Harina de frutipán.

#### **3.4.4. Materiales de campo**

- 96 pollos de la línea cobb 500.
- Comederos.
- Bebederos.
- Focos.
- Tamo.
- Cortinas.
- Pala.
- Dietas experimentales (T0, T1, T2, T3).

#### **3.4.5. Materiales biológicos (vacunas)**

- Newcastle (Tipo la Sota).
- Bronquitis (Massachusetts).

#### **3.4.6. Materiales de escritorio**

- Laptop.
- Cuaderno.
- Esferos.

#### **3.4.7. Factores de estudio**

**T0:** 0 % Harina de frutipán (*Artocarpus altilis*).

**T1:** 10 % Harina de frutipán (*Artocarpus altilis*).

**T2:** 20 % Harina de frutipán (*Artocarpus altilis*).

**T3:** 30 % Harina de frutipán (*Artocarpus altilis*).

En dietas alimenticias de pollos de engorde Cobb 500.

### **3.5 Procesamiento de datos**

#### **3.5.1 Manejo de las Aves**

Se criaron 96 pollos de engorde sin sexar de la línea Cobb 500, divididos en 12 grupos con 8 unidades de pollos cada grupo, a los cuales se les aplicó un alimento formulado con el 0%, 10%, 20%, 30% de la H. de frutipán, en la etapa de ceba (26 – 42 días). Las aves fueron vacunadas contra la enfermedad de Newcastle y Bronquitis aviar.

## Cuadro 2

*Calendario sanitario.*

| REGISTRO DEL PLAN DE VACUNACIÓN DE LOS POLLOS DE ENGORDE |   |                                      |        |               |               |
|--|---|--------------------------------------|--------|---------------|---------------|
| EDAD   | ENFERMEDAD                                | TIPO DE VACUNA                       | VÍA    | FECHA         | OBSERVACIONES |
| <b>1 Día</b>   | <b>Marek</b>                              | HVT c.a                              | Ocular | 19/junio/2024 | Ninguna       |
| <b>1 – 7 Días</b>  | <b>NewCastle</b>                          | Tipo la Sota                         | Ocular | 25/junio/2024 | Ninguna       |
| <b>7 – 10 Días</b>                                       | <b>Gumboro</b>                            | Tipo Intermedio                      | .....  | .....         | .....         |
| <b>18 – 21 Días</b>                                      | <b>Gumboro</b>                            | Tipo Intermedio                      | .....  | .....         | .....         |
| <b>25 – 28 Días</b>                                      | <b>Bronquitis infecciosa + NewCastle.</b> | New +Bron<br>Liofilizado + Diluyente | Ocular | 21/julio/2024 | Ninguna       |

**Tabla 8***Descripción de los tratamientos.*

| <b>Tratamientos</b>                                       | <b>Nº/anim/repet.</b> | <b>Nº/repet/trat.</b> | <b>Total,anim/trat.</b> |
|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>T0</b><br><b>(0 % Harina de A.</b><br><b>altilis)</b>  | 8                     | 3                     | 24                      |
| <b>T1</b><br><b>(10 % Harina de A.</b><br><b>altilis)</b> | 8                     | 3                     | 24                      |
| <b>T2</b><br><b>(20 % Harina de A.</b><br><b>altilis)</b> | 8                     | 3                     | 24                      |
| <b>T3</b><br><b>(30 % Harina de A.</b><br><b>altilis)</b> | 8                     | 3                     | 24                      |
|   |                       | Total de<br>animales  | 96                      |

### 3.5.2 Índices productivos

#### **Peso inicial, gr**

Se tomó un registro del peso de las aves al inicio del experimento con la ayuda de una balanza digital en (gramos).

#### **Peso final**

Se registraron también los pesos a los 7, 14, 21, 28, 35, 42 días, hasta finalizar el ciclo productivo.

### **Ganancia de peso, gr**

se realizó mediante el registro de los pesos de las aves al inicio y al finalizar el experimento, mediante la siguiente fórmula ( Tenías *et al*, 2021).

**GP:** (Peso final – Peso inicial).

### **Consumo de alimento, gr**

se pesó la cantidad de alimento que fue consumido día a día, por las aves y se registró el alimento sobrante, para determinar el consumo diario se trabajó con la siguiente fórmula:

**Consumo total de alimento =** Alimento ofrecido (gr) – Alimento Desperdiciado (gr).

$$\text{Consumo de alimento (gr)} = \frac{\text{Consumo total alimento}}{\text{N}^\circ \text{ de aves}}$$

Se obtiene mediante la suma del alimento consumido por lote y dividido para el número de aves por tratamiento ( Intriago, 2023).

### **Conversión Alimenticia Acumulada (C.A.Ac)**

$$\text{C.A.Ac} = \frac{\text{Consumo Acumulado de Alimento (kg)}}{\text{Peso Final (kg)} \times \text{N}^\circ \text{ de Aves Vivas}}$$

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

### **Mortalidad, %**

Su registro se llevo a cabo desde el día 1 hasta el día 42 de edad de las aves, y calculo mediante la fórmula obtenida de (Diaz, 2016).

$$\% \text{ M. acumulada} = \frac{\text{Número de aves muertas}}{\text{Número de aves iniciales}} \times 100$$

### IEE (Índice de Eficiencia Europeo)

Esta variable se evaluó a los 42 días de edad y se obtuvo con la fórmula de a continuación (Espinoza C, y otros, 2029).

$$\text{IEE} = \frac{\text{Supervivencia \%} \times \text{peso promedio al sacrificio (KG)}}{\text{Edad en días} \times \text{Conversión alimenticia Acumulada}} \times 100$$

$$\% \text{ Supervivencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de aves final}}{N^{\circ} \text{ de aves inicial}} \times 100$$

### Índice de Eficiencia Americano (I.E.A)

Esta variable se evaluó a los 42 días de edad, utilizando para este cálculo la siguiente formula, obtenida de ( Caicedo *et al.* 2008).

$$\text{I.E.A} = \frac{\text{Peso Promedio (Kg)}}{\text{Conversión alimenticia}} \times 100$$

### Rendimiento a la canal %

Para la determinación de este índice se consideró la diferencia entre el peso del pollo en pie y faenado libre de cabeza, cuello, plumas, patas y Vísceras, obtenido de (Montesdeoca, 2023).

$$\text{Rendimiento a la canal \%} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso Final}} \times 100$$

### Relación beneficio / costo (B / C), \$

$$\text{Beneficio / Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

### 3.5.3 Evaluación Macroscópica

Se registró los pesos corporales un día a la semana en específico de 4 aves por cada 8 de los 12 grupos de aves al azar, hasta completar las etapas de desarrollo de las aves, por lo que para la realización del análisis morfométrico también se registro al día 41 y 42 los pesos individuales de la Bolsa de Fabricio, el Bazo y el

timo, de cada 4 aves por tratamiento o grupo., Para así calcular la relación entre los órganos linfoides y el peso corporal (índices morfométricos) y la relación entre la bursa y el bazo, utilizando las fórmulas propuestas por (Grieve, 1991) donde:

**Índice morfométrico** = [ Peso timo (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Timo** = [ Peso timo (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Bursa** = [ Peso bursa (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Bazo** = [ Peso bazo (gr) ] / [ peso corporal (gr) ] x 1000.

**Relación bursa / bazo** = Peso bursa (gr) / Peso bazo (gr).

El grado de atrofia en la bursa se midió con la escala de (Giambrone *et al.*, 1982), donde 1.5 a 3.0 equivale a una bursa normal, 0.5 a 1.5 a una atrofia bursal, y un valor menor o igual a 0.5 equivale a una severa atrofia bursal (Silva, 2024).

### 3.5.4 Análisis Estadístico

Para la evaluación estadística de los datos tomados de los pesos de la bursa, el timo y bazo, índices morfométricos de bursa (Rbo), timo (Rti) y bazo (Rba), diámetro bursal, relación bursa / bazo, a los 41 y 42 días de edad en la etapa de ceba de las aves, se utilizó el software de análisis estadístico InfoStat, para la realización de un análisis de varianza estadístico Anova, Tukey en base a una probabilidad de  $p < 0.05$  y una confiabilidad del 95 %.

### 3.5.5 Datos Experimentales

En la (Tabla 9) se detallan las dietas suministradas al tratamiento (T0).

**Cuadro 3**

Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T0 (0%) de H. de Frutipán.

| CONCENTRADO PARA AVES ETAPA DE ENGORDE |              |              |                 |                 |             |                 |                |
|--|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------|
| INGREDIENTES                           | PRECIO \$/KG | CANTIDAD Kg  | VOLO R TOTAL \$ | PROTEIN A CRUDA | NL(ENERGÍA) | Ca              | P              |
| NUCLEO                                 | 5,00         | 0,31         | 1,55            |                 |             |                 |                |
| Torta de soya                          | 0,90         | 10,67        | 9,60            | 4,69            | 0,33        | 0,29            | 0,61           |
| Maiz                                   | 0,46         | 28,10        | 12,93           | 2,05            | 0,95        | 0,03            | 0,25           |
| Salvado o afrecho de trigo             | 0,35         | 6,37         | 2,23            | 0,98            | 0,13        | 0,14            | 1,00           |
| H. Frutipan                            | 0,40         | 0,00         | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,71            | 0,02           |
| <b>BACHE</b>                           |              | <b>45,45</b> | <b>26,31</b>    | <b>7,73</b>     | <b>1,41</b> | <b>1,17</b>     | <b>1,88</b>    |
| <b>PORCENTAJ E</b>                     |              |              |                 | <b>17,00</b>    | <b>3,10</b> | <b>2,58</b>     | <b>4,13</b>    |
| <b>PRECIO Kg</b>                       |              |              |                 |                 |             |                 | <b>0,54 \$</b> |
| <b>Bache presupuesto</b>               |              |              |                 |                 |             | <b>45,45 kg</b> |                |

**Cuadro 4**

Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T1 (10 %), de H. de Frutipán

| CONCENTRADO PARA AVES ETAPA DE ENGORDE |              |              |                |                |              |              |                |
|--|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| INGREDIENTES                           | PRECIO \$/KG | CANTIDAD Kg  | VOLOR TOTAL \$ | PROTEINA CRUDA | ENL(ENERGÍA) | Ca           | P              |
| NUCLEO                                 | 5,00         | 0,31         | 1,55           |                |              |              |                |
| Torta de soya                          | 0,90         | 9,49         | 8,54           | 4,17           | 0,29         | 0,29         | 0,61           |
| Maiz                                   | 0,46         | 23,08        | 10,62          | 1,68           | 0,78         | 0,03         | 0,25           |
| Salvado o afrecho de trigo             | 0,35         | 8,02         | 2,81           | 1,24           | 0,17         | 0,14         | 1,00           |
| H. Frutipan                            | 0,40         | 4,55         | 1,82           | 0,63           | 0,17         | 0,71         | 0,02           |
| Aceite de palma                        | 0,40         | 0,00         | 0,00           | 0,00           | 0,00         | 0,00         | 0,00           |
| <b>BACHE</b>                           |              | <b>45,45</b> | <b>25,33</b>   | <b>7,73</b>    | <b>1,41</b>  | <b>1,17</b>  | <b>1,88</b>    |
| <b>PORCENTAJ E</b>                     |              |              |                | <b>17,00</b>   | <b>3,10</b>  | <b>2,58</b>  | <b>4,13</b>    |
| <b>PRECIO FINAL Kg</b>                 |              |              |                |                |              |              | <b>0,56 \$</b> |
| <b>BACHE PROPUESTO Kg</b>              |              |              |                |                |              | <b>45,45</b> |                |

**Cuadro 5**

*Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T2 (20 %), de H. de Frutipán*

| CONCENTRADO PARA AVES ETAPA DE ENGORDE |              |              |                |                |              |             |                |
|--|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| INGREDIENTES                           | PRECIO \$/KG | CANTIDAD Kg  | VALOR TOTAL \$ | PROTEÍNA CRUDA | ENL(ENERGÍA) | Ca          | P              |
| NUCLEO                                 | 5,00         | 0,31         | 1,55           |                |              |             |                |
| Torta de soya                          | 0,90         | 8,31         | 7,48           | 3,66           | 0,26         | 0,29        | 0,61           |
| Maiz                                   | 0,46         | 18,06        | 8,31           | 1,32           | 0,61         | 0,03        | 0,25           |
| Salvado o afrecho de trigo             | 0,35         | 9,68         | 3,39           | 1,49           | 0,20         | 0,14        | 1,00           |
| H. Frutipan                            | 0,40         | 9,10         | 3,64           | 1,26           | 0,34         | 0,71        | 0,02           |
| Aceite de palma                        | 0,40         | 0,00         | 0,00           | 0,00           | 0,00         | 0,00        | 0,00           |
| <b>BACHE</b>                           |              | <b>45,45</b> | <b>24,36</b>   | <b>7,73</b>    | <b>1,41</b>  | <b>1,17</b> | <b>1,88</b>    |
| <b>PORCENTAJE</b>                      |              |              |                | <b>17,00</b>   | <b>3,10</b>  | <b>2,58</b> | <b>4,13</b>    |
| <b>PRECIO FINAL Kg</b>                 |              |              |                |                |              |             | <b>0,54 \$</b> |
| <b>BACHE PROPUESTO</b>                 |              |              |                |                |              |             | <b>45,45</b>   |

**Cuadro 6**

*Dieta alimenticia utilizada en la etapa de engorde del T3 (30 %), de H. de Frutipán.*

| CONCENTRADO PARA AVES ETAPA DE ENGORDE |              |              |                |                |              |             |              |
|--|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
| INGREDIENTES                           | PRECIO \$/KG | CANTIDAD Kg  | VALOR TOTAL \$ | PROTEÍNA CRUDA | ENL(ENERGÍA) | Ca          | P            |
| NUCLEO                                 | 5,00         | 0,31         | 1,55           |                |              |             |              |
| Torta de soya                          | 0,90         | 7,14         | 6,43           | 3,14           | 0,22         | 0,29        | 0,61         |
| Maiz                                   | 0,46         | 13,09        | 6,02           | 0,96           | 0,44         | 0,03        | 0,25         |
| Salvado o afrecho de trigo             | 0,35         | 11,31        | 3,96           | 1,74           | 0,24         | 0,14        | 1,00         |
| H. Frutipan                            | 0,40         | 13,60        | 5,44           | 1,89           | 0,51         | 0,71        | 0,02         |
| Aceite de palma                        | 0,40         | 0,00         | 0,00           | 0,00           | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| <b>BACHE</b>                           |              | <b>45,45</b> | <b>23,40</b>   | <b>7,73</b>    | <b>1,41</b>  | <b>1,17</b> | <b>1,88</b>  |
| <b>PORCENTAJE</b>                      |              |              |                | <b>17,00</b>   | <b>3,10</b>  | <b>2,58</b> | <b>4,13</b>  |
| <b>PRECIO Kg</b>                       |              |              |                |                |              |             | <b>0,51</b>  |
| <b>BACHE PROPUESTO KG</b>              |              |              |                |                |              |             | <b>45,45</b> |

### **3.5.6 Elaboración de la harina de frutipán (*Artocarpus altilis*)**

Se utilizó únicamente la pulpa de las semillas, por su alto valor nutricional. Para lo cual se recolectó frutipán que se encontraba sana y madura, se extrajo sus semillas a las cuales una vez recopiladas, se lleva a cabo una limpieza preliminar de los granos para separarlos de impurezas y luego se elimina el embrión de la semilla se cepilla y enjuaga las semillas, para reducir la carga bacteriana.

Seguido se las seca mediante la luz directa del sol por tres días, una vez que transcurre los tres días, se tosta en paila las semillas hasta que se les pueda retirar fácilmente su cubierta, se deja enfriar una vez pelada a temperatura ambiente luego se las pasa a la molienda por medio de un molino, según el grosor que se desee.

Una vez molido se tosta nuevamente, hasta que al tacto no se sienta humedad alguna se deja enfriar a temperatura ambiente y se almacena en un envase plástico con cierre hermético, de modo que no deje pasar el aire u otros fluidos.

### **3.5.7 Preparación del galpón y distribución de las aves**

Se construyó un galpón con una estructura a base de cañas, plástico y gangocha, este se realizó con medidas de 4 metros de ancho x 10 metros largo y de 3 metros de altura, en su interior se construyó 13 redondeles a base de saquillos y latillas de caña con medidas de 74 cm de alto, x 150 cm de largo 124 cm de ancho, cada uno

## **3.6 Aspectos éticos**

Los aspectos que se obtendrán serán legales, confiables y estrictamente apegados a la verdad y manejados de manera ética., para así poder demostrar la veracidad de los resultados que conlleven la presente investigación y sobre todo su desarrollo.

## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Cuadro 7

*Índices productivos de pollos de engorde Cobb 500 de 1 a 42 días de edad, con la utilización de la h. de frutipán en su dieta alimenticia.*

| Tratamientos  | T0             | T1             | T2             | T3             | E.E        | P          | Significancia |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|------------|---------------|
| <b>Variables</b>  | <b>0%</b>      | <b>10%</b>     | <b>20%</b>     | <b>30%</b>     |            |            |               |
| Peso Inicial/UA (g)   | 42,23 a        | 42,32 a        | 42,25 a        | 42,19 a        | .....      | .....      | NS            |
| Peso 42 días (lbs)  | 176            | 172            | 180            | 192            | .....      | .....      | ....          |
| Consumo de alimento, (kg)   | 120            | 120            | 120            | 120            | .....      | .....      | ....          |
| Ganancia de peso semana 1 (g)   | 1075,47<br>b   | 1077,47<br>ab  | 1088,69 ab     | 1105,17 a      | 6,42       | 0,039<br>5 | NS            |
| Ganancia de peso semana 2 (g)   | 4499,47<br>b   | 5706,80<br>ab  | 6918,03 ab     | 6313,17 ab     | 523,6<br>9 | 0,055<br>3 | NS            |
| Ganancia de peso semana 3 (g)   | 8854,13<br>ab  | 8733,47<br>b   | 8974,03 ab     | 11275,84<br>ab | 551,8<br>2 | 0,033<br>0 | NS            |
| Ganancia de peso semana 4 (g)   | 12968,8<br>0 b | 10549,4<br>7 C | 14779,36<br>ab | 15385,17 a     | 523,5<br>7 | 0,000<br>8 | NS            |
| Ganancia de peso semana 5 (g)   | 17200,8<br>0 a | 14778,8<br>0 b | 17806,03 a     | 17806,51 a     | 427,8<br>7 | 0,003<br>0 | NS            |
| Ganancia de peso semana 6 (g)   | 26272,8<br>0 b | 25666,8<br>0 b | 26878,03<br>ab | 28694,51 a     | 428,0<br>8 | 0,005<br>4 | NS            |
| Conversión alimenticia (Kg)   | 1,47           | 1,43           | 1,50           | 1,60           | .....      | .....      | ....          |
| Rendimiento a la canal/ UA, %   | 76,80 a        | 76,26<br>ab    | 77,34 a        | 75,01 b        | 0,38       | 0,013<br>5 | NS            |
| IEE   | 12930,4<br>0   | 12989,9<br>9   | 12959,78       | 12959,78       | .....<br>. | .....      | ....          |
| IEA   | 5430,77        | 5455,79        | 5443,11        | 5443,11        | .....<br>. | .....      | ...           |
| Mortalidad %  | 0              | 0              | 0              | 0              |            |            | NS            |
| B/C   | 1,45           | 1,42           | 1,48           | 1,58           | .....      | .....      | ....          |
| <b>Nota.</b> A, b, c: Medidas con letras diferentes en las filas que difieren significativamente (P < 0,05). P: significancia. T0; testigo, T1; 10 % de h. de frutipán, T2; 20 % de h. de frutipán, T3; 30 % de h. de frutipán. |                |                |                |                |            |            |               |

Fuente: Adaptado de (García, 2024).

### 4.1 Resultados

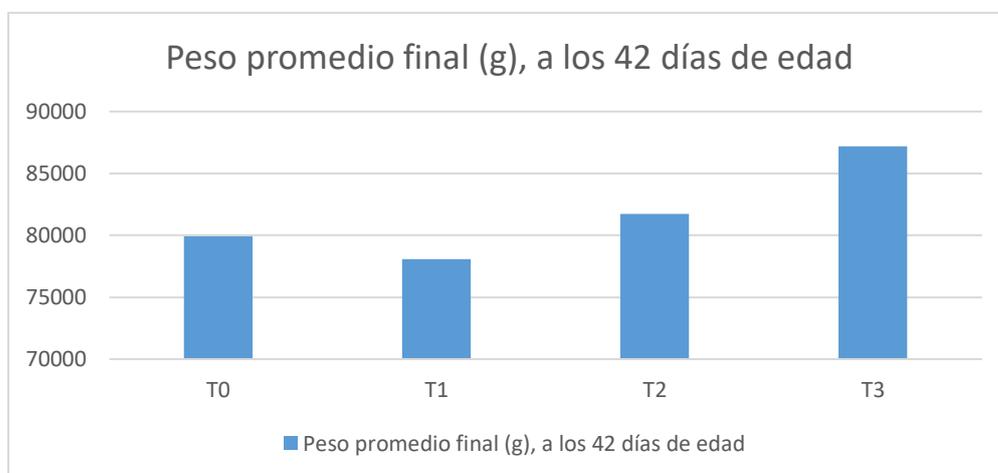
#### 4.1.1 Peso Final (g)

En la variable peso a los 42 días (g), se observaron diferencias numéricas, donde el T3 reportó un valor de 87168 g y los tratamientos T0, T1, T2 mostraron valores de 79904 g, 78088 g y 81720 g respectivamente, siendo el tratamiento T3

el que mejor ganancia de peso tuvo por 24 UA, a los 42 días de edad en gramos (Cuadro 7)

### Gráfico 1

Gráfico del peso final en (gr), a los 42 días de edad.

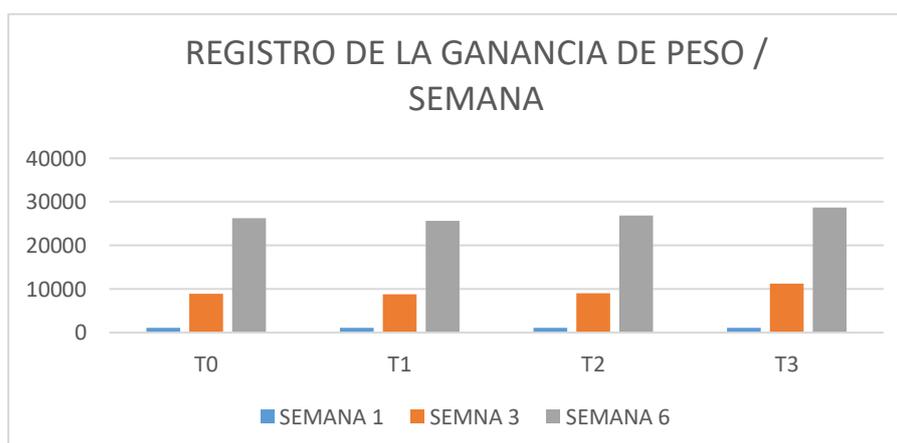


#### 4.1.2 Ganancia de peso, (g)

En el cuadro (cuadro 7), se observa que en la ganancia de peso (g) no se presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos; sin embargo, se puede destacar que T3 supera numéricamente a los demás tratamientos, mostrando un valor de 28718,51 g, a diferencia de los tratamientos T0, T1, T2 con los siguientes valores respectivos a cada tratamiento 26296,80 g, 25690,80 g y 26902,03 g.

### Gráfico 2

Gráfico de registro de la ganancia de peso de los pollos a los 42 días.

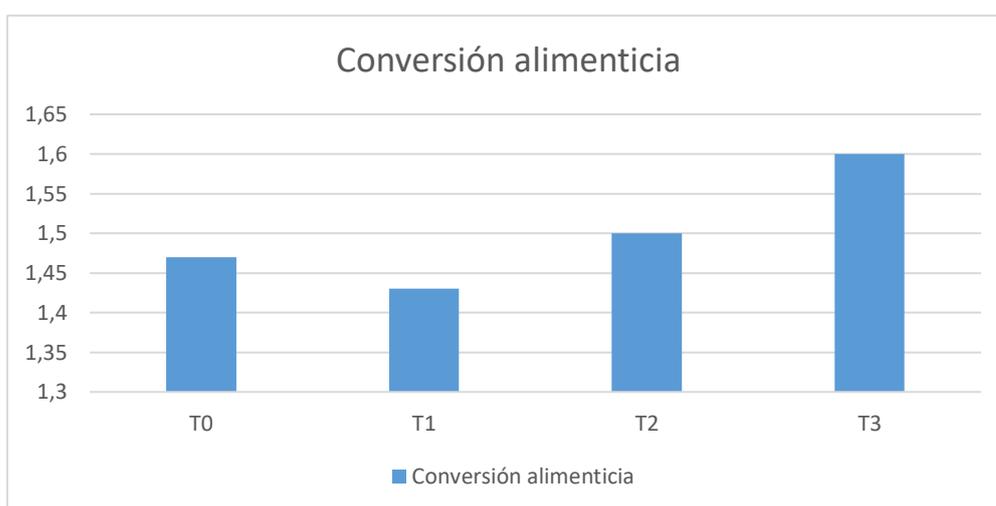


### 4.1.3 Conversión alimenticia

Al día 42 de edad, al analizar la variable conversión alimenticia; se obtuvieron diferencias numéricas, en donde el T1 supera a los demás tratamientos con una conversión más eficiente, presentando un valor de 1,43 kg, (Cuadro 7)(Gráfico 3).

#### Gráfico 3

Gráfico de la variable conversión alimenticia a los 42 días.



### 4.1.4 Mortalidad %

Al analizar la variable mortalidad en la etapa final a los 42 días de edad, no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) en donde todos los tratamientos reportaron 0 % de mortalidad, lo cuál se puede observar en el (cuadro 7).

### 4.1.5 IEE (Índice de Eficiencia Europeo)

A través de este índice se puede evaluar que tratamiento fue el más rentable, se determinó que el T1 fue el que obtuvo en menor valor de IEE con 12930,40 mientras que el T2 fue el que obtuvo el mayor valor de IEE con resultados de 12989,99.

Por el resultado de los valores determinas se puede decir que ambos tratamientos son aceptables para esta investigación, lo que demuestra que las aves obtuvieron mayores pesos promedios, mayores ganancias de pesos, mejores conversiones y menores consumos de alimento, dando como respuesta mayor rendimiento de carne, en conclusión que se desarrollaron dentro de un ambiente bien confortable.

#### 4.1.6 Índice de Eficiencia Americano (I.E.A)

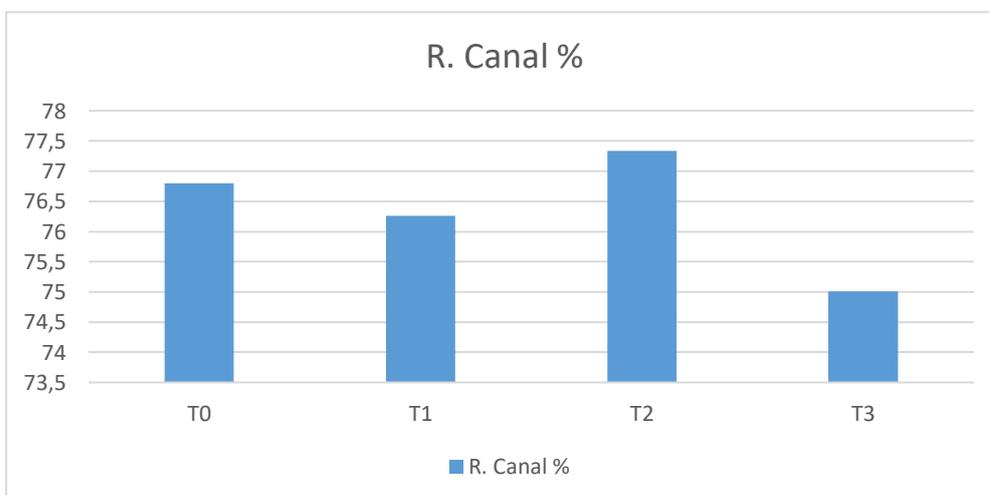
Es la medida para reconocer el rendimiento del lote, en el cuál se determinó que el T1 fue el que obtuvo el menor valor de IEA con 5430,77 mientras que el T2 fue el que obtuvo mayor valor de IEA con resultados de 5455,79.

#### 4.1.7 Rendimiento a la canal %

Con respecto al rendimiento a la canal no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), pero si diferencias numéricas entre los tratamientos en donde el mejor resultado lo obtuvo el T2 con un valor del 77,34 % por UA, al usar H. de frutipán al 20 %, a diferencia de los demás tratamiento (Cuadro 7) (Gráfico 4).

#### Gráfico 4

*Rendimiento a la canal*



#### 4.1.8 Relación beneficio / costo (B / C), \$

Al analizar la variable Relación beneficio / costo por tratamiento se reportó que el T3 presenta ganancia de \$ 1.58 centavos por cada dólar invertido, debido a que se obtuvieron mayores ingresos mientras que los demás tratamientos tuvieron ingresos de T0 \$1,45 centavos, T1 \$ 1,42 centavos, T2 \$ 1,48 centavos respectivamente.

#### Cuadro 8

*Ánalysis economico de los tratamientos.*

| Concepto                    | T0       | T1       | T2       | T3       |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Egresos                     | 171,6048 | 171,6048 | 171,6048 | 171,6048 |
| <b>E.TOTAL</b>              | 686,4192 |          |          |          |
| <b>Ingresos</b>             |          |          |          |          |
| Venta de pollos y Gallinaza | 248,99   | 243,49   | 254,49   | 270,99   |
| <b>I.TOTAL</b>              | 1017,96  |          |          |          |
| <b>B/C</b>                  | 1,45     | 1,42     | 1,48     | 1,58     |

#### 4.1.9 Evaluación Macroscópica

#### Cuadro 9

*Comportamiento de órganos linfoides al suplementar harina de Frutipán, en la etapa de engorde de los pollos cobb 500.*

| órganos linfoides     | Niveles de Harina de Frutipán |           |            |           |       |        | Significancia |
|-----------------------|-------------------------------|-----------|------------|-----------|-------|--------|---------------|
|                       | T0                            | T1        | T2         | T3        | CV    | P      |               |
| Variables             |                               |           |            |           |       |        |               |
| Peso vivo, gr         | 3284,10 b                     | 3208,35 b | 3359,75 ab | 3586,81 a |       | 0,0054 | NS            |
| Bazo, gr              | 0,89 a                        | 0,30 b    | 0,29 b     | 1,10 a    | 33,17 | 0,0001 | NS            |
| Bolsa de Fabricio, gr | 0,40 bc                       | 0,52 b    | 0,29 c     | 1,65 a    | 16,56 | 0,0001 | NS            |
| Timo, gr              | 2,26 ab                       | 1,31 bc   | 3,23 a     | 0,55 c    | 55,03 | 0,0001 | NS            |

Los resultados obtenidos en cuanto a la agregación de una dieta alimenticia con diferentes niveles de h. de frutipán, por lo general las aves que consumieron los diferentes niveles de h.de frutipán, no presentaron enfermedades que causaran su retiro y/o sacrificio inmediato, además en el nivel en que se fijó el suministro diario de alimento no hubo sobrantes o desperdicio del mismo.

El análisis estadístico con respecto a la variable evaluación macroscópica, de los órganos linfoides de las aves de engordes sometidas al tratamiento experimental se

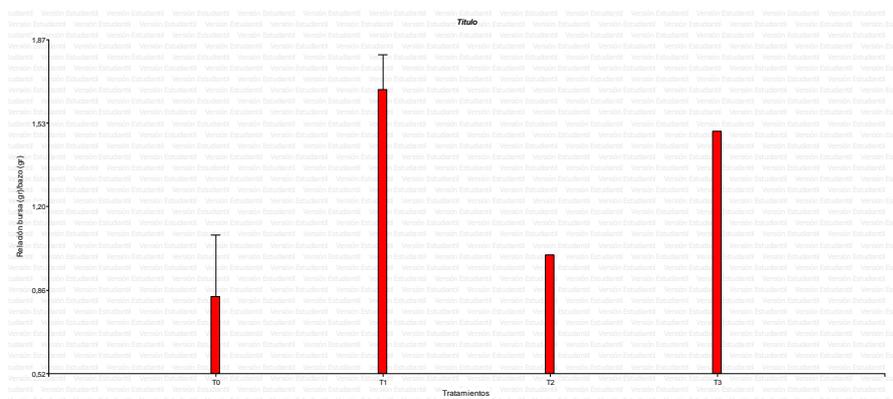
determinó que, no se presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en cuánto al peso de los órganos linfoides de las aves a los 42 días de edad, sin embargo si se mostraron diferencias numéricas en cuanto al peso de los órganos en los diferentes tratamiento.

Ahora bien, Wehner (1999) en su investigación menciona que el peso mínimo de la bolsa fue 0,13 gr en la 1<sup>o</sup> semana, en tanto que en la 7<sup>o</sup> semana llegó a 2,36 gr, por otra parte, en la 1<sup>o</sup> semana de edad, el timo peso 0,16 gr, mientras que en la 7<sup>o</sup> semana registro 4,50 g. Con respecto del bazo, este pesó 0,06 gr durante la primera semana de edad llegando a 2,63 gramos en la 7<sup>o</sup> semana.

#### 4.1.10 Relación Bursa – Bazo

##### Gráfico 5

Relación bursa/ bazo (gr).



En cuanto a la relación bursa/ bazo (Gráfico 5), no se obtuvo diferencias significativas entre los tratamiento ( $p < 0,05$ ), pero si se mostraron diferencias numéricas en relación a los tratamientos en donde según el grado de atrofia de la bursa se determinó que el T1, T2, T3 presentaron el peso de una bursa normal con valores de 1,67 gr, 1 gr, 1,50 gr respectivamente, a diferencia del T0 que presento 0,83 gr de peso que equivalen atrofia bursal.

Arteaga *et al*, (2013) Manifiesta que Ulloa (1999), encontró un desarrollo de B.F creciente y armónico con su diámetro hasta los 42 días de vida con pesos de 0,13 gr y 1,85 gr, respectivamente.

## 4.2 Discusión

Brea *et al.*, (2015) demostraron que con el empleo de un 25 % de inclusión de harinas de frutos del árbol del pan (FES) fermentación en estado sólido, en la formulación de piensos para cerdos de la categoría precedente, se logró una Ganancia Media Diaria, (GMD) de 410 g/ día, valor que coincide con el recomendado por GRUPOR en sistemas de crianza intensiva en unidades especializadas, con alimentos convencionales, demostrando así que se puede sustituir hasta el 25 % del concentrado en la alimentación de los cerdos al emplear harinas de frutos del árbol del pan FES.

Mientras que el uso del T3 con el 30 % de harina de frutos del árbol del pan sin fermentar en estado sólido, en la formulación de la dieta alimenticia para la fase de ceba en pollos de engorde (26 – 42 días de edad), de la línea Cobb 500, se logró una ganancia de peso de 3629,00 gr por cada unidad animal el T3R3., llegando estadísticamente cerca, según Maldonado, (2021) “al peso de 4, 759 gr que tendrían un animal al día 63 de edad, con balanceado comercial”. Con un rendimiento a la canal del 75, 01 %, una conversión alimenticia de 1,32 gr para general un gramo de carne, un beneficio costo de 1,58 centavos y un parámetro de IEE de 5241,34.

## CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIÓN

Por los resultados expuestos se concluye:

- Que en la evaluación de las dietas alimenticias con diferentes porcentajes de H. de frutipán, utilizadas en la etapa de ceba de los pollos de engorde Cobb 500, el registro que se obtuvo de las variables ganancia de peso diario, consumo alimenticio, rendimiento a la canal, conversión alimenticia, mortalidad, IEE, IEA y la morfométrico de los órganos linfoides no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos.
- Que el tratamiento que obtuvo una mejor ganancia de peso (gr) al día 42 de edad de los pollos usados en la investigación fue el T3 con el 30 % de h, de frutipán con un valor de 870,897 kg, a diferencia de los demás tratamientos sobresaliendo estadísticamente a las diferentes dietas.
- Se observó también que el T2 con el 20 % de la h, de frutipán fue el que obtuvo el mayor rendimiento a la canal con un 77, 34 % a diferencia del T3 al 30 % el cuál obtuvo el menor rendimiento a la canal con un 75, 01 % al día 42 de edad de los pollos, la mayor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento T1 con un valor de 1, 48 con el empleo de Balanceado formulado + 10 % de harina de frutipán, mientras que la menor conversión alimenticia correspondió al T3 con un valor de 1, 32 al usar Balanceado formulado + 30 % de harina de frutipán, el mayor beneficio neto lo obtuvo el tratamiento que se utilizó Balanceado Formulado + 30 % de harina de harina de frutipán, con \$ 1, 54 centavos por cada dólar invertido.
- En cuanto al análisis de los órganos linfoides no se obtuvo diferencias estadísticas significativamente diferentes al ( $p < 0,05$ ), en el test de Tukey.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda formular balanceado para la etapa de ceba de pollos de engorde con el 30 % de la h. de frutipán.
- Secar las semillas de la fruta del árbol del pan con la luz solar directa, para reducir su nivel de humedad y poder tostarla, además una vez molida se recomienda tostar nuevamente la harina para reducir la humedad y aumentar la duración de la misma.
- Aplicar un buen plan sanitario durante la vida productiva de los pollos de engorde, para prevenir la aparición de enfermedades a las que son propensas las aves de las distintas producciones, y así evitar pérdidas económicas.
- Cambiar constantemente la cama de las aves antes de que se genere el mal olor y atraiga a insectos que afecten nuestra producción como es el caso de las moscas y el escarabajo del estiércol (*Alphitobius diaperinus*), siendo este último un vector fundamental de la enfermedad de Gumboro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arteaga Chávez, F. G., Narváez Borja, G. N., & Sánchez Santana, Z. E. (23 de julio de 2013). *Influencia de una vacuna vectorizada (Marek - Gumboro) en pollos de la línea genética Cobb 500*. Obtenido de Espamciencia: [file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-InfluenciaDeUnaVacunaVectorizadaMarekGumboroEnPoll-9138690%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-InfluenciaDeUnaVacunaVectorizadaMarekGumboroEnPoll-9138690%20(1).pdf)

Alvarez Ruiz, C. D., & Quintana, I. (Junio de 2016). *Universidad Tecnológica Equinoccial*. Obtenido de Proceso de Obtención de Harina de Frutipan (*Artocarpus altilis*) y su utilización en pan de molde: <file:///C:/Users/user/Downloads/Tesis%20Frutipan.pdf>

Anónimo. (07 de Diciembre de 2023). Todo sobre Avicultura: Consejos, Técnicas y Mejores Prácticas. Obtenido de Vitaminas, Aminoácidos y minerales: <https://vitaam.ec/todo-sobre-avicultura-consejos-tecnicas-y-mejores-practicas/>

Brea Maure, O., Ortiz, A., Elías, A., Herrera, F., & Motta, W. (08 de Mayo de 2015). *Engormix*. Obtenido de Empleo de la harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) fermentada en estado sólido en dietas para cerdos en preceba: [https://www.engormix.com/porcicultura/alimentacion-cerdos/empleo-harina-frutos-arbol\\_a31952/](https://www.engormix.com/porcicultura/alimentacion-cerdos/empleo-harina-frutos-arbol_a31952/)

BM Editores. (12 de Enero de 2024). Producción mundial de carne de pollo y de huevo para plato. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/produccion-mundial-de-carne-de-pollo-y-de-huevo-para-plato/>

BIBLIOGRAPHY Brea Maure, O., Ortiz, A., Elías, A., Herrera, F., & Motta, W. (08 de Mayo de 2015). *Engormix*. Obtenido de Empleo de la harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) fermentada en estado sólido en dietas para cerdos en preceba: [https://www.engormix.com/porcicultura/alimentacion-cerdos/empleo-harina-frutos-arbol\\_a31952/](https://www.engormix.com/porcicultura/alimentacion-cerdos/empleo-harina-frutos-arbol_a31952/)

CAICEDO ALBUJA, D. E., & WILLIAN ARMANDO, Q. N. (29 de julio de 2008).

*UTN*. Obtenido de Incidencia de dos tipos de luz y su intensidad luminosa sobre el desempeño productivo del pollo de engorde lines Ross, Tumbabiro - Urcuqui:

<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/166/1/03%20AGP%2062%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>

CONAVE. (29 de Julio de 2021). Importancia del sector avícola al país. Obtenido de <https://conave.org/importancia-del-sector-avicola-al-pais/>

CONAVE. (Diciembre de 2022). Estadísticas del Sector Avícola . Obtenido de Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador: <https://conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>

COLAVES. (2020). *Pollos Cobb 500*. Obtenido de <https://colaves.com/project/pollos-cobb-de-engorde/>

*City.com*. (09 de agosto de 2024). Obtenido de Demografía de Quinsaloma: <https://es.db-city.com/Ecuador--Los-R%C3%ADos--Quinsaloma>

Duarte Aragón., E. L., Corrales Salmerón., Y. L., & Cano Hernández , Z. (Septiembre de 2017). *UNAN*. Obtenido de DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6724/1/240094.pdf>

Díaz Tejada, J. (21 de Julio de 2016). *PLANTILLA POLLO ENGORDE PRONAVICOLA*. Obtenido de Pronavícola: <https://www.pronavicola.com/contenido/webinar/PlantillaPollo201607.pdf>

El sitio Avicola. (14 de Diciembre de 2023). Obtenido de [https://www.elsitioavicola.com/poultrynews/34533/exportacion-de-carne-de-pollo-desde-ecuador-llega-a-las-15-millones-de-libras-en-2023/#:~:text=La%20primera%20exportaci%C3%B3n%20fue%20en,Fito%20y%20Zoosanitario%20\(Agrocalidad\).](https://www.elsitioavicola.com/poultrynews/34533/exportacion-de-carne-de-pollo-desde-ecuador-llega-a-las-15-millones-de-libras-en-2023/#:~:text=La%20primera%20exportaci%C3%B3n%20fue%20en,Fito%20y%20Zoosanitario%20(Agrocalidad).)

Espinoza C, S., Icochea D, E., Reyna S, P., San Martín, V., Cribillero B, N. G., & Molina M, D. (marzo de 2019). *Rendimiento productivo de pollos de engorde suplementados con tilosina fosfato o enramicina como promotores de crecimiento*. Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000100048&script=sci\\_arttext&tIng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000100048&script=sci_arttext&tIng=pt)

Intriago zambrano, m. e. (JULIO DE 2023). parámetros productivos de pollos parrilleros en pastoreo utilizando balanceado comercial. Obtenido de [https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2170/1/TIC\\_MV32D.pdf](https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2170/1/TIC_MV32D.pdf)

Intriago Ruiz, L. I. (2023). *Evaluación de la inclusión de dos fuentes de fosfato dicálcico en dietas de pollos de engorde en la Ciudad de Santo Domingo, Ecuador*. Obtenido de UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13953/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000040.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FIRA. (Agosto de 2019). *FIDEICOMISOS INSTITUIDOS EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA*. Obtenido de <https://s3.amazonaws.com/inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/29173801/Panorama-Agroalimentario-Carne-de-pollo-2019.pdf>

FAO. (2024). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Cultivos Tradicionales: <https://www.fao.org/traditional-crops/breadfruit/es/>

García Brio, J. A. (08 de septiembre de 2023). *Anatomía y fisiología del timo y su involución*. Obtenido de Slideshare:

<https://es.slideshare.net/slideshow/anatoma-y-fisiologa-del-timo-y-su-involucin-260721924/260721924#1>

García Díaz, E. V. (17 de agosto de 2024). *Utilización de la Harina de Frutipán en la dieta alimenticia de pollos de engorde Cobb 500*.

Giambrone, J., Yu, M., & Eckman, K. (1982). Field trials with oil emulsion infectious bursal disease vaccine in broiler breeder pullets. *Poultry Sci* 61, (págs. 1823-1827).

Gómez Verduzco, López Coello, Maldonado Berna, & Ávila González. (s.f.). *investigación y ciencia*. Obtenido de El sistema inmune digestivo en las aves: <https://www.redalyc.org/pdf/674/67413203003.pdf>

Jaramillo Mejía, F. (2016). Alimentación Del Pollo De Engorde Fases Preiniciación, Iniciación Y Engorde. Obtenido de <https://www.solla.com/wp-content/uploads/2022/02/25.AlimentacionPolloEngordeFases-1.pdf>

Ledesma Martínez, N. (13 de octubre de 2020). *Fisiopatología del sistema linfático de las aves*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/fisiopatologia-del-sistema-linfoide-de-las-aves/>

Maldonado Pinto, O. D. (Junio de 2024). *Zamorano*. Obtenido de Estimación de función de producción para pollo de engorde Cobb 500: [https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/dc5627c3-9957-4b5e-a330-65e7ecad3374/content#:~:text=La%20l%C3%ADnea%20Cobb%20500%20es,de%2016%20a%2035%20d%C3%ADas\).](https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/dc5627c3-9957-4b5e-a330-65e7ecad3374/content#:~:text=La%20l%C3%ADnea%20Cobb%20500%20es,de%2016%20a%2035%20d%C3%ADas).)

*Nutrínnews*. (2019). Obtenido de Salud animal: interrelación entre inmunología & nutrición en aves y porcino: <https://nutrinews.com/interrelacion-entre-inmunologia-nutricion-en-aves-y-porcino/>

Perozo Marín, D. (mayo de 2015). *IMPORTANCIA DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO SANO EN AVES COMERCIALES*. Obtenido de Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela: <https://seleccionesavicolas.com/wp-content/uploads/2015/06/023-026-Patologia-Importancia-Sistema-inmunologico-aves-Merial-SA201506-rectificado.pdf>

ROMERO GÓMEZ, D. J. (2022). *UNALM*. Obtenido de EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE 3 CAMPAÑAS DE POLLOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA COBB 500 EN TACNA: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5770/romero-gomez-diego-jair.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Generalidades%20del%20pollo%20de%20engorde%20Cobb%20500,-Los%20pollos%20de&text=Se%20caracteriza%20por%20poseer%20la,Cobb%2DV>

Rodríguez, J. C. (2016). *MECANISMOS DE LA RESPUESTA INMUNE DE LOS SISTEMAS RESPIRATORIO Y DIGESTIVO DE LAS AVES*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/enfermedades\\_aves/97-Respuesta\\_Inmune.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/97-Respuesta_Inmune.pdf)

ROMERO GÓMEZ, D. J. (2022). *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA*. Obtenido de Evaluación del rendimiento productivo de 3 campañas de pollos de engorde de la línea Cobb 500 en Tacna: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5770/romero-gomez-diego-jair.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Generalidades%20del%20pollo%20de%20engorde%20Cobb%20500,-Los%20pollos%20de&text=Se%20caracteriza%20por%20poseer%20la,Cobb%2DV>

Salud Pública Veterinaria. (Diciembre de 1992). Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/16406>

Silva Bastidas., A. O. (2017). *UTA*. Obtenido de COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN (*Artocarpus altilis*):  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%c3%ada%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>

Torres Maria Jose, B. (2023). *UNACH*. Obtenido de Estudio de factibilidad para implementar una microempresa dedicada a la elaboración y comercialización de harina de fruta de pan:  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11680/1/Barzola%20T.%2c%20Maria%20J.%20%282023%29%20Estudio%20de%20factibilidad%20para%20una%20microempresa%20de%20harina%20de%20fruta%20de%20pan.pdf>

Tenías Campos, J., Alfaro Escalona, M., Rivas Nichorzon, M., Cárdenas Ramírez, L., & SilvaAcuña, R. (11 de febrero de 2021). *Características productivas en pollos de engorde utilizando harina de orégano como promotor del crecimiento*. Obtenido de Espamciencia para el agro:  
<file:///C:/Users/user/Downloads/283-Texto%20del%20art%C3%ADculo-981-1-10-20220103.pdf>

Villaseñor Ortiz, D., Martínez Mora, O., Alanís García, E., & Ramírez Moreno, E. (12 de mayo de 2015). *Contenido de  $\beta$ -glucanos en almidón nativo extraído de la fruta de pan (*artocarpus altilis*)*. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/841>

Zamora Castro, A. L. (2016). *UTQ*. Obtenido de Caracterización de la fruta de pan (*Artocarpus altilis*) en estado fresco y cocido, de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas del Ecuador:

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d7093fac-85e7-4777-93f2-c9ad47bced35/content>

Grieve, D. (1991). Inmunología aviar y aplicaciones prácticas. *XII Congreso Latinoamericano de Avicultura*. Quito, Ecuador. Obtenido de XII Congreso Latinoamericano de Avicultura.

Ledesma Martínez, N. (13 de octubre de 2020). *Fisiopatología del sistema linfoide de las aves*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/fisiopatologia-del-sistema-linfoide-de-las-aves/>

Maldonado Pinto, O. D. (junio de 2021). *ZAMORANO*. Obtenido de Estimación de función de producción para pollo de engorde Cobb 500.:  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/dc5627c3-9957-4b5e-a330-65e7ecad3374/content>

Maldonado Pinto, O. D. (Junio de 2024). *Zamorano*. Obtenido de Estimación de función de producción para pollo de engorde cobb 500:  
[https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/dc5627c3-9957-4b5e-a330-65e7ecad3374/content#:~:text=La%20%C3%ADnea%20Cobb%20500%20es,de%2016%20a%2035%20d%C3%ADas\).](https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/dc5627c3-9957-4b5e-a330-65e7ecad3374/content#:~:text=La%20%C3%ADnea%20Cobb%20500%20es,de%2016%20a%2035%20d%C3%ADas).)

Montesdeoca Buestán, M. S. (2023 de mayo de 2023). *ESPC*. Obtenido de Evaluación del comportamiento productivo de pollos broiler utilizando un promotor de crecimiento promyze new, en dietas 0, 2 y 4 % menos de la relación energía/ proteína, en el cantó Morona:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19587/1/17T01888.pdf>

*Nutrinews*. (2019). Obtenido de Salud animal: nterrelación entre inmunología & nutrición en aves y porcino: <https://nutrinews.com/interrelacion-entre-inmunologia-nutricion-en-aves-y-porcino/>

- Rodríguez, J. C. (2016). *MECANISMOS DE LA RESPUESTA INMUNE DE LOS SISTEMAS RESPIRATORIO Y DIGESTIVO DE LAS AVES*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/enfermedades\\_aves/97-Respuesta\\_Inmune.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/97-Respuesta_Inmune.pdf)
- ROMERO GÓMEZ, D. J. (2022). *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA*. Obtenido de Evaluación del rendimiento productivo de 3 campañas de pollos de engorde de la línea Cobb 500 en Tacna: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5770/romero-gomez-diego-jair.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Generalidades%20del%20pollo%20de%20engorde%20Cobb%20500,-Los%20pollos%20de&text=Se%20caracteriza%20por%20poseer%20la,Cobb%2DV>
- Silva Bastidas., A. O. (2017). *UTA*. Obtenido de COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN (*Artocarpus altilis*): <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%c3%ada%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>
- Silva Arevalo, D. A. (2024). *Evaluación de harina de canela (Cinnamomum verum) sobre los índices productivos y morfometría de órganos linfoides en pollos de engorde*. Obtenido de UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/41381/1/Tesis%20231%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Silva%20Arevalo%20Daniela%20Alexandra.pdf>
- Wehner Venegas, R. O. (17 de agosto de 1999). *Caracterización del desarrollo de la bolsa de Fabricio, Timo y Bazo en pollos broiler comerciales*. Obtenido de UAC: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/1999/fvw413c/doc/fvw413c.pdf>





**Ilustración 7.** *Proceso de secado.*



**Ilustración 8.** *Proceso de tostado.*



**Ilustración 9.** *Proceso de molienda.*



**Ilustración 10.** *Dieta alimenticia formulada.*



**Ilustración 11.** *Suministro de la dieta formulada.*



**Ilustración 12.** *Los pollos a los 42 días de edad.*



**Ilustración 13.** *Los pollos en la etapa de engorde.*



**Ilustración 14.** *Necropsia de los pollos a los 42 días.*



**Ilustración 15.** *Toma de registro del peso de los órganos linfoides.*



**Ilustración 16.** *Visita del tutor y dirigentes de Titulación.*

## DATOS DEL CLIENTE

**Cliente:** Evelyn Viviana Garcia Días      **Atención :**  
**Dirección:** Babahoyo      **Teléfono:** 0999432520  
**Provincia:** Los Rios      **Canton:** Babahoyo

## INFORMACION DE LA MUESTRA

**Tipo de Muestra:** Hna. semillas de frutipan      **Fecha de ensayo:** del 2 al 18 de julio  
**Fecha de toma de muestra:** 1/7/2024      **Dirección de la muestra:** Los rios  
**Fecha de recepción en lab:** 2/7/2024      **Cod. Lab** 34 2024  
**Observaciones:** Muestra tomada por el cliente y recibida en el laboratorio

## RESULTADOS

| Id.Cliente                   | ID. Lab | Proteína %      | Fibra %                 | Grasa %                   | Ceniza %            | Carbohidratos % | Humedad %           |
|------------------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| <b>Metodo de referencia</b>  |         | <b>Kjeldahl</b> | <b>AOAC 962.09 mod.</b> | <b>AOAC 920.39 C mod.</b> | <b>Gravimetrico</b> | <b>cálculo</b>  | <b>Gravimetrico</b> |
| hna. De semillas de frutipan | 34 2024 | 10,36           | 3,41                    | 4,13                      | 3,27                | 66,74           | 12,09               |

Resultados expresados en base seca



**TOTALCHEM**

Química. Marcia Buenaño Mgs.

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

### Ilustración 17. Análisis bromatológico de la h. de frutipán, elaborada.

Nueva tabla : 25/8/2024 - 14:16:30 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                | N | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV        |
|-------------------------|---|----------------|-------------------|-----------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA | 6 | 12             | 0,78              | 0,69 2,76 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC          | gl | CM         | F    | p-valor |
|--------------|-------------|----|------------|------|---------|
| Modelo       | 15398906,84 | 3  | 5132968,95 | 9,34 | 0,0054  |
| TRATAMIENTOS | 15398906,84 | 3  | 5132968,95 | 9,34 | 0,0054  |
| Error        | 4398134,60  | 8  | 549766,83  |      |         |
| Total        | 19797041,44 | 11 |            |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1938,70934

Error: 549766,8251 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias   | n | E.E.       |
|--------------|----------|---|------------|
| T3           | 28694,51 | 3 | 428,08 A   |
| T2           | 26878,03 | 3 | 428,08 A B |
| T0           | 26272,80 | 3 | 428,08 B   |
| T1           | 25666,80 | 3 | 428,08 B   |

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

Nueva tabla : 17/8/2024 - 20:04:03 - [Versión : 30/4/2020]

### Análisis de la varianza

| Variable  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|-----------|----|----------------|-------------------|------|
| R.CANAL % | 12 | 0,72           | 0,61              | 0,87 |

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC    | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo       | 8,96  | 3  | 2,99 | 6,83 | 0,0135  |
| Tratamientos | 8,96  | 3  | 2,99 | 6,83 | 0,0135  |
| Error        | 3,50  | 8  | 0,44 |      |         |
| Total        | 12,46 | 11 |      |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,72927

Error: 0,4374 gl: 8

| Tratamientos | Medias | n | E.E.     |
|--------------|--------|---|----------|
| T2           | 77,34  | 3 | 0,38 A   |
| T0           | 76,80  | 3 | 0,38 A   |
| T1           | 76,26  | 3 | 0,38 A B |
| T3           | 75,01  | 3 | 0,38 B   |

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

### Ilustración 18. Análisis de Varianza Rendimiento a la canal %.

Nueva tabla : 25/8/2024 - 13:53:26 - [Versión : 30/4/2020]

### Análisis de la varianza

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA 1 | 12 | 0,63           | 0,49              | 1,02 |

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC      | gl | CM     | F    | p-valor |
|--------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo       | 1670,04 | 3  | 556,68 | 4,50 | 0,0395  |
| TRATAMIENTOS | 1670,04 | 3  | 556,68 | 4,50 | 0,0395  |
| Error        | 989,85  | 8  | 123,73 |      |         |
| Total        | 2659,89 | 11 |        |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=29,08466

Error: 123,7317 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias  | n | E.E.     |
|--------------|---------|---|----------|
| T3           | 1105,17 | 3 | 6,42 A   |
| T2           | 1088,69 | 3 | 6,42 A B |
| T1           | 1077,47 | 3 | 6,42 A B |
| T0           | 1075,47 | 3 | 6,42 B   |

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

### Ilustración 19. Análisis de Varianza Ganancia de peso semana 1.

Nueva tabla : 25/8/2024 - 14:02:55 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA 2 | 12 | 0,59           | 0,44              | 15,48 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC          | gl | CM         | F    | p-valor |
|--------------|-------------|----|------------|------|---------|
| Modelo       | 9597918,25  | 3  | 3199306,08 | 3,89 | 0,0553  |
| TRATAMIENTOS | 9597918,25  | 3  | 3199306,08 | 3,89 | 0,0553  |
| Error        | 6582114,55  | 8  | 822764,32  |      |         |
| Total        | 16180032,80 | 11 |            |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2371,70770

Error: 822764,3184 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias  | n | E.E.       |
|--------------|---------|---|------------|
| T2           | 6918,03 | 3 | 523,69 A   |
| T3           | 6313,17 | 3 | 523,69 A B |
| T1           | 5706,80 | 3 | 523,69 A B |
| T0           | 4499,47 | 3 | 523,69 B   |

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

#### Ilustración 20. Análisis de Varianza Ganancia de peso semana 2.

Nueva tabla : 25/8/2024 - 14:05:27 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA 3 | 12 | 0,65           | 0,51              | 10,10 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC          | gl | CM         | F    | p-valor |
|--------------|-------------|----|------------|------|---------|
| Modelo       | 13285105,45 | 3  | 4428368,48 | 4,85 | 0,0330  |
| TRATAMIENTOS | 13285105,45 | 3  | 4428368,48 | 4,85 | 0,0330  |
| Error        | 7308067,83  | 8  | 913508,48  |      |         |
| Total        | 20593173,28 | 11 |            |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2499,07753

Error: 913508,4784 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias   | n | E.E.       |
|--------------|----------|---|------------|
| T3           | 11275,84 | 3 | 551,82 A   |
| T2           | 8974,03  | 3 | 551,82 A B |
| T0           | 8854,13  | 3 | 551,82 A B |
| T1           | 8733,47  | 3 | 551,82 B   |

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

#### Ilustración 21. Análisis de Varianza Ganancia de peso semana 3.

Nueva tabla : 25/8/2024 - 14:07:44 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA 4 | 12 | 0,87           | 0,82              | 6,76 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC          | gl | CM          | F     | p-valor |
|--------------|-------------|----|-------------|-------|---------|
| Modelo       | 42459920,81 | 3  | 14153306,94 | 17,21 | 0,0008  |
| TRATAMIENTOS | 42459920,81 | 3  | 14153306,94 | 17,21 | 0,0008  |
| Error        | 6579090,76  | 8  | 822386,35   |       |         |
| Total        | 49039011,57 | 11 |             |       |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2371,16286

Error: 822386,3451 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias   | n | E.E.       |
|--------------|----------|---|------------|
| T3           | 15385,17 | 3 | 523,57 A   |
| T2           | 14779,36 | 3 | 523,57 A B |
| T0           | 12968,80 | 3 | 523,57 B   |
| T1           | 10549,47 | 3 | 523,57 C   |

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

#### Ilustración 22. Análisis de Varianza Ganancia de peso semana 4.

Nueva tabla : 25/8/2024 - 14:11:19 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA 5 | 12 | 0,81           | 0,74              | 4,39 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC          | gl | CM         | F     | p-valor |
|--------------|-------------|----|------------|-------|---------|
| Modelo       | 18697779,80 | 3  | 6232593,27 | 11,35 | 0,0030  |
| TRATAMIENTOS | 18697779,80 | 3  | 6232593,27 | 11,35 | 0,0030  |
| Error        | 4393776,20  | 8  | 549222,03  |       |         |
| Total        | 23091556,00 | 11 |            |       |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1937,74851

Error: 549222,0251 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias   | n | E.E.     |
|--------------|----------|---|----------|
| T3           | 17806,51 | 3 | 427,87 A |
| T2           | 17806,03 | 3 | 427,87 A |
| T0           | 17200,80 | 3 | 427,87 A |
| T1           | 14778,80 | 3 | 427,87 B |

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

#### Ilustración 23. Análisis de Varianza Ganancia de peso semana 5.

Nueva tabla : 28/8/2024 - 18:26:51 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                     | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|------------------------------|----|----------------|-------------------|------|
| GANANCIA DE PESO SEMANA 6 .. | 12 | 0,78           | 0,69              | 2,76 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC          | gl | CM         | F    | p-valor |
|--------------|-------------|----|------------|------|---------|
| Modelo       | 15398906,84 | 3  | 5132968,95 | 9,34 | 0,0054  |
| TRATAMIENTOS | 15398906,84 | 3  | 5132968,95 | 9,34 | 0,0054  |
| Error        | 4398134,60  | 8  | 549766,83  |      |         |
| Total        | 19797041,44 | 11 |            |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1938,70934

Error: 549766,8251 gl: 8

| TRATAMIENTOS | Medias   | n | E.E.       |
|--------------|----------|---|------------|
| T3           | 28718,51 | 3 | 428,08 A   |
| T2           | 26902,03 | 3 | 428,08 A B |
| T0           | 26296,80 | 3 | 428,08 B   |
| T1           | 25690,80 | 3 | 428,08 B   |

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

#### Ilustración 24. Análisis de Varianza peso semana 6.

Nueva tabla : 17/8/2024 - 20:31:43 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                 | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|--------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Índice Morfométrico Bazo | 48 | 0,75           | 0,73              | 33,17 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F     | p-valor |
|--------------|------|----|------|-------|---------|
| Modelo       | 6,12 | 3  | 2,04 | 44,43 | <0,0001 |
| Tratamientos | 6,12 | 3  | 2,04 | 44,43 | <0,0001 |
| Error        | 2,02 | 44 | 0,05 |       |         |
| Total        | 8,14 | 47 |      |       |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,23352

Error: 0,0459 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E.   |
|--------------|--------|----|--------|
| T3           | 1,10   | 12 | 0,06 A |
| T0           | 0,89   | 12 | 0,06 A |
| T1           | 0,30   | 12 | 0,06 B |
| T2           | 0,29   | 12 | 0,06 B |

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

#### Ilustración 25. Análisis de Varianza índice morfométrico bazo.

Nueva tabla : 17/8/2024 - 20:33:48 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                 | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|--------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Índice Morfométrico Timo | 48 | 0,52           | 0,49              | 55,03 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC    | gl | CM    | F     | p-valor |
|--------------|-------|----|-------|-------|---------|
| Modelo       | 48,61 | 3  | 16,20 | 15,86 | <0,0001 |
| Tratamientos | 48,61 | 3  | 16,20 | 15,86 | <0,0001 |
| Error        | 44,95 | 44 | 1,02  |       |         |
| Total        | 93,55 | 47 |       |       |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,10167

Error: 1,0215 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E. |     |
|--------------|--------|----|------|-----|
| T2           | 3,23   | 12 | 0,29 | A   |
| T0           | 2,26   | 12 | 0,29 | A B |
| T1           | 1,31   | 12 | 0,29 | B C |
| T3           | 0,55   | 12 | 0,29 | C   |

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

#### Ilustración 26. Análisis de Varianza índice morfométrico timo.

Nueva tabla : 17/8/2024 - 20:36:02 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Índice Morfométrico Bolsa | 48 | 0,96           | 0,96              | 16,56 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC    | gl | CM   | F      | p-valor |
|--------------|-------|----|------|--------|---------|
| Modelo       | 14,30 | 3  | 4,77 | 340,08 | <0,0001 |
| Tratamientos | 14,30 | 3  | 4,77 | 340,08 | <0,0001 |
| Error        | 0,62  | 44 | 0,01 |        |         |
| Total        | 14,91 | 47 |      |        |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12903

Error: 0,0140 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E. |     |
|--------------|--------|----|------|-----|
| T3           | 1,65   | 12 | 0,03 | A   |
| T1           | 0,52   | 12 | 0,03 | B   |
| T0           | 0,40   | 12 | 0,03 | B C |
| T2           | 0,29   | 12 | 0,03 | C   |

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

#### Ilustración 27. Análisis de Varianza índice morfométrico Bolsa de Fabricio.

Nueva tabla : 17/8/2024 - 20:39:42 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                     | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|------------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Relación bursa (gr)/bazo (.. | 48 | 0,34           | 0,30              | 39,70 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC    | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo       | 5,67  | 3  | 1,89 | 7,67 | 0,0003  |
| Tratamientos | 5,67  | 3  | 1,89 | 7,67 | 0,0003  |
| Error        | 10,83 | 44 | 0,25 |      |         |
| Total        | 16,50 | 47 |      |      |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,54087

Error: 0,2462 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E.     |
|--------------|--------|----|----------|
| T1           | 1,67   | 12 | 0,14 A   |
| T3           | 1,50   | 12 | 0,14 A B |
| T2           | 1,00   | 12 | 0,14 B C |
| T0           | 0,83   | 12 | 0,14 C   |

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

### Ilustración 28. Análisis de Varianza Relación Bolsa de Fabricio/ Bazo.

Nueva tabla : 18/8/2024 - 20:25:59 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable       | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Peso Timo (gr) | 48 | 0,51           | 0,48              | 55,22 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC      | gl | CM     | F     | p-valor |
|--------------|---------|----|--------|-------|---------|
| Modelo       | 551,90  | 3  | 183,97 | 15,34 | <0,0001 |
| Tratamientos | 551,90  | 3  | 183,97 | 15,34 | <0,0001 |
| Error        | 527,58  | 44 | 11,99  |       |         |
| Total        | 1079,48 | 47 |        |       |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,77447

Error: 11,9905 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E.     |
|--------------|--------|----|----------|
| T2           | 11,00  | 12 | 1,00 A   |
| T0           | 7,67   | 12 | 1,00 A B |
| T1           | 4,42   | 12 | 1,00 B C |
| T3           | 2,00   | 12 | 1,00 C   |

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

### Ilustración 29. Análisis de Varianza peso Timo.

Nueva tabla : 18/8/2024 - 20:28:53 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable                     | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|------------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Peso Bolsa de Fabricio (gr.. | 48 | 0,97           | 0,97              | 13,93 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC     | gl | CM    | F      | p-valor |
|--------------|--------|----|-------|--------|---------|
| Modelo       | 198,67 | 3  | 66,22 | 546,33 | <0,0001 |
| Tratamientos | 198,67 | 3  | 66,22 | 546,33 | <0,0001 |
| Error        | 5,33   | 44 | 0,12  |        |         |
| Total        | 204,00 | 47 |       |        |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37950

Error: 0,1212 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E. |     |
|--------------|--------|----|------|-----|
| T3           | 6,00   | 12 | 0,10 | A   |
| T1           | 1,67   | 12 | 0,10 | B   |
| T0           | 1,33   | 12 | 0,10 | B C |
| T2           | 1,00   | 12 | 0,10 | C   |

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

#### Ilustración 30. Análisis de Varianza peso Bolsa de Fabricio.

Nueva tabla : 18/8/2024 - 20:31:22 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

| Variable       | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Peso Bazo (gr) | 48 | 0,77           | 0,76              | 32,82 |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.         | SC     | gl | CM    | F     | p-valor |
|--------------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo       | 81,00  | 3  | 27,00 | 49,50 | <0,0001 |
| Tratamientos | 81,00  | 3  | 27,00 | 49,50 | <0,0001 |
| Error        | 24,00  | 44 | 0,55  |       |         |
| Total        | 105,00 | 47 |       |       |         |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,80504

Error: 0,5455 gl: 44

| Tratamientos | Medias | n  | E.E. |   |
|--------------|--------|----|------|---|
| T3           | 4,00   | 12 | 0,21 | A |
| T0           | 3,00   | 12 | 0,21 | B |
| T2           | 1,00   | 12 | 0,21 | C |
| T1           | 1,00   | 12 | 0,21 | C |

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

#### Ilustración 31. Análisis de Varianza peso Bazo.