



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado
sobre los parámetros de la canal y vísceras en pollos Broiler en la Granja
Santa Inés**

**ESPINOZA GAONA MARIA CARMEN
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2025**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado
sobre los parámetros de la canal y vísceras en pollos Broiler en la
Granja Santa Inés**

**ESPINOZA GAONA MARIA CARMEN
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2025**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**Efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado
sobre los parámetros de la canal y vísceras en pollos Broiler en la
Granja Santa Inés**

**ESPINOZA GAONA MARIA CARMEN
MEDICA VETERINARIA**

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

**MACHALA
2025**



TESIS Carmen

2%
Textos sospechosos



< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
2% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS Carmen.pdf	Depositante: Sánchez Quinche Angel Roberto	Número de palabras: 4107
ID del documento: c6d774dcafc2d98323a62f5fba4b04dbcc03bf25	Fecha de depósito: 14/7/2025	Número de caracteres: 25.557
Tamaño del documento original: 188,84 kB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 14/7/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuente con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.utc.edu.ec Efecto de la utilización de harina de zanahoria (Daucus c... http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7060/6/PC-000984.pdf.txt	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

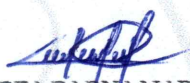
La que suscribe, ESPINOZA GAONA MARIA CARMEN, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado sobre los parámetros de la canal y vísceras en pollos Broiler en la Granja Santa Inés, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



ESPINOZA GAONA MARIA CARMEN

0705845006

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza y la sabiduría para encaminarme y poder cumplir cada etapa de este proyecto que estoy realizando por sostenerme cuando lo necesite y por siempre guiarme por el buen camino.

A mi mamá, quien ya no está físicamente conmigo, pero cuya presencia la siento cada instante de mi vida. A ti mamá te debo el ejemplo de esfuerzo, amor, responsabilidad y un sinnúmero de acciones y valores, no tengo palabras para decirte lo mucho que te debo por a haber convertido a esta mujer una luchadora y guerrera sé que donde estes me acompañas y celebras conmigo este logro y muchos más que vienen. Tu memoria vive en mí y tu legado sigue siendo mi inspiración.

A mi papá, porque sus palabras de aliento y sus sacrificios silenciosos me han impulsado a seguir adelante y nunca rendirme por más difícil que seas las cosas.

A mis hermanos, por nunca dudar de mí y apoyarme en cada etapa de mi vida este logro se los dedico a ustedes que siempre han estado conmigo desde el colegio impulsándome a ser una buena estudiante y seguir adelante hasta cumplir mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en este camino y estar siempre conmigo, a mis padres, Luz Gaona y Floro Espinoza por haberme brindado su apoyo en todo momento en esta etapa tan maravillosa de mi vida académica por orientarme al camino correcto a cumplir mis sueños. Su papel como mis padres ha sido fundamental en la formación de la mujer fuerte y preparada que soy hoy en día a ustedes les agradezco mi vida en entera por estar siempre conmigo, aunque ya no estes conmigo mamá siempre me acordare de ti y estaré agradecida por haberme convertido la mujer que soy ahora. A mi hermana Elena Espinoza a mi única alma gemela por apoyarme siempre cuando lo necesite por decirme que siga adelante sin rendirme gracias por creer en mí, por esas veces que te decía que ya no podía, por escucharme y ser la mejor hermana gemela.

Expreso mi agradecimiento a mi tutor Dr. Angel Sánchez por su dedicación, paciencia y valiosos comentarios los cuales fueron fundamentales para alcanzar esta etapa tan importante de mi vida. Gracias a mis Especialistas Dr. Oliverio Vargas, Dr. Guido Apolo y Dr. José Luis Urdiales por su orientación y sabios consejos, los cuales permanecerán siempre en mi memoria como parte esencial de mi desarrollo profesional.

A mis hermanos Darwin Espinoza y Ronal Espinoza por su confianza incondicional en mí y corregirme siempre que algo no salía como esperaba.

“Espero que este esfuerzo sea un reflejo del apoyo y la guía que he recibido a lo largo de mi vida”.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja experimental "Santa Inés" de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, provincia de El Oro, Ecuador. El objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado sobre los parámetros de la canal y vísceras en pollos broiler. Se utilizaron 200 pollos distribuidos al azar en 5 tratamientos con 4 réplicas. Cada tratamiento incluyó diferentes porcentajes de grasa amarilla en la dieta (0%,25%,50%,75% 100%).

Las variables estudiadas fueron: Peso antemortem (g), Peso al desangre (g), desplume (g), eviscerado (g), Rendimiento de la canal (%), pechuga (g), muslos (g), contramuslos (g), espaldilla (g), cabeza (g), cuello (g), patas (g), alas (g), corazón (g), bazo (g), hígado (g), molleja (g), intestinos (g), grasa de la molleja (g) y espesor de grasa abdominal (mm). Los datos fueron analizados mediante ANOVA y la prueba de Kruskal-Wallis. Los resultados indicaron que la inclusión de grasa amarilla no afecta significativamente los parámetros de la canal ni las vísceras en pollos de engorde. Se concluye que esta práctica es factible y rentable especialmente en contextos donde el precio del aceite de palma es elevado favoreciendo así la rentabilidad de los productores y contribuyendo a la sostenibilidad del sector avícola.

Palabras claves: Peso antemortem, peso contramuslo, espesor grasa abdominal y grasa amarilla.

ABSTRACT

This research study was conducted at the "Santa Inés" experimental farm of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Machala, El Oro Province, Ecuador. The objective was to evaluate the effect of including yellow fat in feed on carcass and viscera parameters in broiler chickens. Two hundred chickens were randomly distributed across five treatments with four replicates. Each treatment included different percentages of yellow fat in the diet (0%, 25%, 50%, 75%, or 100%).

The variables studied were: Antemortem weight (g), Bleeding weight (g), Plucking (g), Evisceration (g), Carcass yield (%), Breast (g), Thighs (g), Drumsticks (g), Shoulder (g), Head (g), Neck (g), Legs (g), Wings (g), Heart (g), Spleen (g), Liver (g), Gizzard (g), Intestines (g), Gizzard fat (g), and Abdominal fat thickness (mm). Data were analyzed using ANOVA and the Kruskal-Wallis test. Results indicated that the inclusion of yellow fat does not significantly affect carcass or viscera parameters in broiler chickens. It is concluded that this practice is feasible and profitable, especially in contexts where the price of palm oil is high, thus favoring the profitability of producers and contributing to the sustainability of the poultry sector.

Keywords: Weight antemortem, weight thigh, fat thickness abdominal and fat yellow.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
I. INTRODUCCIÓN.....	9
OBJETIVOS	10
1.1.1 Objetivo general	10
1.1.2 Objetivos específicos.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Industria avícola.....	11
2.2. Pollos broiler.....	11
2.3. Líneas de pollos broiler.....	12
2.4. Pollos Ross 308.....	13
2.5. Sistema digestivo	13
2.7. Alternativas al uso de estimulantes alimenticios en avicultura	15
2.7.1. Manejo Nutricional.....	15
2.8. Ácidos grasos	16
2.9. Aceites vegetales.....	17
2.9.1. Aceite de palma	18
2.10. Grasa amarilla	18
2.11. Uso de la grasa amarilla	19
2.12. Beneficios de la grasa amarilla.....	19
2.13. Deposición de la grasa en pollos	19
2.14. Efecto de la grasa amarilla a nivel visceral	19
2.15. Efecto de la grasa amarilla en los parámetros de la canal	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Materiales.....	21
3.1.1. Ubicación	21
3.1.2. Población y Muestra.....	21
3.1.3. Equipos y Materiales.....	22
3.1.4. Materias primas para la elaboración del balanceado.....	23

3.1.5.	Variables a medir	24
3.2.	Medición de las variables	24
3.2.1.	Peso antemortem	24
3.2.2.	Peso al desangre	24
3.2.3.	Peso al desplume	25
3.2.4.	Peso eviscerado	25
3.2.5.	Rendimiento de la canal	25
3.2.6.	Variable de la canal	25
3.2.7.	Variable de las vísceras	25
3.2.8.	Espesor de grasa abdominal	25
3.3.	Metodología	26
3.3.1.	Metodología de campo	26
3.3.2.	Metodología de faenamiento	27
3.4.	Análisis estadístico	28
3.4.1.	Modelo matemático empleado	28
3.4.2.	Hipótesis.....	29
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1.1.	Análisis de la canal.....	30
4.1.2.	Análisis del despiece	31
4.1.3.	Análisis a nivel visceral.....	34
4.1.4.	DISCUSIÓN.....	35
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
5.1.	RECOMENDACIONES	38
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
VII.	ANEXOS	45

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Pesos promedios en gramos espesor de la frasa abdominal en milímetros de las aves durante el faenamiento	30
Tabla N°2. Pesos promedios muslos, contramuslos, pechuga, espaldilla, calculados en gramos	32
Tabla N°3. Pesos promedios de alas, cuello, patas y cabeza calculados en gramos.....	33
Tabla N°4. Peso de las vísceras y grasa de la molleja	34

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Promedio de las variables sacrificio	31
Grafico 2. Promedio de las variables del despiece	33
Grafico 3. Promedio de las variables vísceras	34
Grafico 4. Vacío sanitario del área experimental.....	45
Grafico 5. Creación de las unidades experimentales	45
Grafico 6. Recibimiento del pollito bebe.....	45
Grafico 7. Vacunación de los pollos	46
Grafico 8. Elaboración del balanceado	46
Grafico 9. Medicion de la grasa abdominal.....	46
Grafico 10. Pesaje de los pollos al ingreso del galpón	47
Grafico 11. Eviscerado de los pollos	47

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos cincuenta años la avicultura a nivel global emerge como una de las actividades pecuarias de suma importancia, por la debida demanda de sus productos; como lo indica las cifras de la población avícola durante el periodo de análisis crece en un 65%, con un promedio anual de 11%, además esta industria no solo genera empleo, sino que también ofrece una vía eficiente y económica para los que participan en el sector avícola. (1)

Cabe recalcar que la grasa de fritura llamada comúnmente grasa amarilla, viene a ser una mezcla de aceites de origen vegetal, se utiliza en los restaurantes de comida rápida para el debido freído de los alimentos por tiempos prolongados y altas temperaturas. Lo importante de incorporar materias grasas en la alimentación animal viene definido por ser una fuente concentrada de energía, es por esto que las materias grasas son una fuente de ácidos grasos esenciales y ayudan a la absorción de vitaminas liposolubles y otros nutrientes no lipídicos.

En Ecuador la avicultura ha sido una de las actividades en desarrollo debido a su crecimiento en la producción, en el año 1990 el consumo per cápita fue de 7 kg de carne de pollo al año, pero en el 2020 el consumo anual fue de 30 kg/habitante aproximadamente. (2)

Se debe considerar que la utilización de grasas en los pollos broiler implica el riesgo de provocar un exceso de grasa tanto en la canal como en las vísceras que se puede presentar en las aves cuando no están en su totalidad bien balanceada.

La crianza de pollos constituye una de las actividades pecuarias más desarrolladas a nivel global, la industria avícola enfrenta el constante desafío de optimizar la calidad y el rendimiento de los pollos broiler. En Ecuador en cuanto a la producción de pollo en el año 2023 se produjo 549 mil toneladas de carne de pollo, es así que las grasas desempeñan un papel esencial como fuente de energía en las dietas balanceadas como sabemos la grasa amarilla es un subproducto de menor costo en comparación con otras fuentes lipídicas como un ingrediente alternativo en el alimento balanceado. Su inclusión, además, puede influir en los parámetros de la canal tanto como en el rendimiento del peso, calidad de la carne y en las vísceras.

La calidad de la carne y el tipo de grasa utilizada en las dietas afectan el metabolismo, absorción de nutrientes y acumulación de grasa en la canal y así también el uso de

grasas refinadas podría alterar la composición corporal y el desarrollo de vísceras en los pollos broiler.

La inclusión de la grasa amarilla se destaca por la capacidad de influir en la calidad de la carne por ende mejorando su textura y sabor es importante conocer que la inclusión de grasas debe ser balanceada ya que un exceso podría llevar a graves problemas en la salud y afectaría los parámetros de la canal. La inclusión de grasas en la dieta de los pollos broiler como la grasa amarilla es utilizada en la formulación de alimentos balanceados esto es debido a su alto contenido energético por ende este ingrediente puede influir en parámetros productivos, canal, así como también en la proporción de vísceras. Sin embargo, el exceso de la inclusión puede incrementar los depósitos grasos subcutáneos como abdominales afectando la calidad de la carne.

Por tanto, esta investigación se propone evaluar el efecto de la inclusión de grasa amarilla en los pollos broiler centrándonos especialmente en los parámetros de la canal y visceral en donde esperamos que los resultados obtenidos proporcionen una información valiosa sobre la viabilidad y eficacia de esta alternativa, lo cual podría tener implicaciones significativas en la industria avícola y en la seguridad alimentaria. Es importante conocer que la inclusión de grasas debe ser balanceadas ya que un exceso podría ocasionar graves problemas en la salud animal.

OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado sobre los parámetros de canal y vísceras en pollos broiler.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado sobre los parámetros de sacrificio en pollos broiler.
2. Medir el impacto de la grasa amarilla en el rendimiento de las vísceras comestibles y no comestibles.
3. Evaluar el efecto de la inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado sobre el peso del canal en pollos broiler.
4. Determinar cuál es el porcentaje más adecuado de la grasa amarilla.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Industria avícola

La industria avícola en el Ecuador ha experimentado el crecimiento durante los últimos años consolidándose debido a una opción laboral viable para las microempresas. Es así que en el país existen cuatro regiones principales de las cuales cada una con sus propias ventajas y desafíos que se presenta en el sector avícola sin embargo en la región costera se puede presentar condiciones favorables tanto para la cría de pollos, esto es debido al clima en comparación con otras regiones templadas y semitempladas. (3). Los avicultores quienes son los pilares fundamentales en la industria, aprovechan subproductos agrícolas e industriales para poder producir los alimentos, es importante marcar el enfoque del sector ya que se basa en métodos empíricos en la incorporación de nuevas tecnologías.

La industria permite también el aprovechamiento de los diferentes productos y subproductos que benefician económicamente a dichas microempresas. Particularmente diría el consumo de carne blanca es esencial para la nutrición de la población entera, dado esto como una principal alternativa de sostenibilidad alimentaria para todas las familias.

Cabe recalcar que la industria avícola esta referida a la cría de pollos engorde o gallinas ponedoras que puede ser a nivel familiar e industrial sin duda alguna este sector es el mayor crecimiento y flexible de todos los sectores de la producción impulsando principalmente una fuente que se ha expandido consolidando en la globalización en los últimos 15 años en casi todos los países de niveles de ingreso. (4)

2.2. Pollos broiler

También conocido como “pollo de engorde” la cría de pollos se ha consolidado como una de las actividades económicas gracias a los cambios y a los avances experimentados en el sector avícola. Los pollos de engorde o broiler han ganado gran relevancia esto es debido a su alto amplio uso en la producción de carne; es decir, estas aves han sido seleccionadas genéticamente para así optimizar su crecimiento, aprovechamiento del alimento y por lo tanto en la producción de carne magra lo que los hace ideales para la producción industrial a diferencia de los pollos de traspatio,

los broiler se encuentran diseñados para maximizar la conversión de alimento. (5)

Uno de los aspectos clave su crianza es el manejo de la densidad poblacional en las instalaciones de producción, ya que, debido a su crecimiento rápido y alta densidad de población, es importante mantener condiciones higiénicas adecuadas para prevenir enfermedades y asegurar el bienestar de las aves. Además, se utilizan prácticas de manejo cuidadosamente diseñadas para minimizar el estrés y maximizar el crecimiento uniforme de los pollos. (6)

Particularmente los altos requerimientos energéticos en los pollos broiler hacen necesario incluir niveles elevados de grasas en su dieta como el uso de grasas vegetales insaturadas brinda ventajas en comparación con las grasas animales esto es debido a su mayor grado de insaturación en lo que influyen en las características de la canal especialmente en el perfil lipídico de la dieta y por ende la grasa almacenada en el ave ya que podría presentarse problemas en el organismo de las aves. (7)

2.3. Líneas de pollos broiler

En Latinoamérica existen algunas líneas genéticas específicas de los pollos broiler dado esto que los mayores avances en la avicultura se encuentran relacionado en si con la genética particularmente en el desarrollo de líneas que abarca una alta eficiencia y velocidad de crecimiento en la cual tenemos las líneas más destacadas entre ellas Cobb 500, Ross 308, Hubart y Hybro, ya que estas líneas han sido diseñadas para adaptarse a una amplia variedad de climas y regiones puesto que proporcionan un soporte técnico y productivo importante para la producción avícola a nivel mundial. (8)

En Ecuador la primordial empresa productora de pollos es Pronaca, que produce alrededor de 116 millones de aves al año, seguida por la granja San Isidro con una producción anual de 36 millones de pollos las dos empresas emplean las líneas genéticas Ross 308 y Cobb 500 esto es debido a las capacidades que tienen de adaptarse a las condiciones climáticas que presenta el país, así también como la rapidez de crecimiento y por su puesto la aceptación del mercado. (9)

2.4. Pollos Ross 308

Se caracteriza por su notable desarrollo, alta tasa de crecimiento, robustez y también en la conversión alimenticia además su versatilidad permite adaptarse a una amplia gama de requisitos finales del producto. Particularmente la línea genética Ross 308 desarrolla un pollo que alcanza rápidamente el peso ideal para el faenamiento es así que gracias a estas características el pollo Ross se destaca en la producción avícola proporcionando una igualdad entre eficiencia, calidad y por su puesto productividad lo que lo convierte en una de las líneas más preferidas por los diferentes productores a nivel mundial. (10)

Debido a su excelente rendimiento como pollo de engorde los Ross se podrían distinguir por la calidad de su carcaza, ya que la hace una línea genética de opción versátil y por su puesto rentable para diversos mercados. (11)

2.5. Sistema digestivo

El aparato digestivo de las aves es de menor longitud y volumen a diferencia de los mamíferos, sin embargo, el sistema digestivo no es simplemente un conducto para poder almacenar y procesar los alimentos, particularmente la función incluye en la digestión, absorción de nutrientes y lo más importante el desarrollo, salud y la productividad de cada una de estas especies. (12)

El sistema digestivo de las aves presenta adaptaciones específicas para favorecer el vuelo. En este caso que se trata de los pollos su sistema gastrointestinal es menor que el de los mamíferos sin embargo el pico sustituye a la mandíbula y a los dientes grandes, particularmente el alimento se ingiere entero y luego se reduce en tamaño dentro de la molleja. Generalmente el sistema digestivo está compuesto por pico, cavidad oral, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado y grueso, cloaca. (13)

Pico

Está formado por dos piezas córneas una superior y otra inferior cuya función se utiliza para la prensión, es así que, a diferencia de los humanos y otros animales las aves carecen de dientes, dentro del pico hay glándulas salivales que secretan moco que ocasiona lubricación, seguridad antiviral y antibacteriana a la mucosa ya que el moco igualmente permite el transporte de alimento que va desde la boca hasta el

esófago. (14)

Esófago

Es la primera porción del tubo digestivo en la cual se conecta con proventrículo y la molleja por ende en su mucosa se encuentra la glándula secretora de un mucus lubricante que tiene con la saliva para la deglución. (15)

Buche

Es una bolsa distendida que ejerce un papel principal en la fermentación, es por eso que la contracción de la pared del buche da como respuesta a la evacuación del alimento hacia la molleja por medio del proventrículo. (14)

Proventrículo

El proventrículo también llamado estómago glandular es la retribución del estómago de los mamíferos se encuentra situado más próximo de la boca que la molleja o también estómago muscular, es un órgano fusiforme aproximadamente pequeño que se encuentra conectado a la boca por intermedio del esófago y alejado de la molleja por un istmo denominado zona intermedia. Además, este revestido por una membrana que elabora moco para preservar a las células epiteliales, también, en esta túnica mucosa se localiza las glándulas proventriculares que se encuentra mezcladas por células pépticas que secretan ácido clorhídrico. (16)

Molleja

Llamada también estomago muscular, esta realiza la descomposición mecánica y la trituración de los alimentos, particularmente la molleja dispone el flujo de alimento que llevara por alto el buche en el momento que la molleja esté vacía y pasara en el buche en el tiempo que la molleja este en su totalidad llena. (14)

Intestino delgado

Se encuentra formado por el duodeno, yeyuno e íleon es importante en la digestión y absorción química luego de que el alimento pasa a los dos ciegos grandes que son encargados de la fermentación y digestión del almidón, celulosa y carbohidratos no digeribles. (14)

Intestino grueso

Se encuentra dividido en dos partes el ciego y colon, es la más corta y por ende tiene poca actividad digestiva ya que en el ciego la menor tasa de paso de la digesta en los ciegos en semejanza con otras secciones del TGI proporcionar una considerable fermentación de la digesta lo que podría a ver mayor concentración de ácidos grasos

de cadena corta, además el vaciado del ciego se realiza de 24 a 48 horas.

El colon es pequeño en él se realiza poco o ninguna digestión o absorción sin embargo a partir del colon la digestión pasa a la cloaca y se combina con ácido úrico antes de ser eliminada. (14)

2.6. Alimentación de pollos broiler

La alimentación es importante para lograr la máxima expresión productiva ya que representa uno de los aspectos más importantes dentro de la industria avícola puesto que aproximadamente el 70% se encuentra relacionados con los costos totales de la producción es así que una alimentación adecuada asegura cumpliendo con los requerimientos nutricionales del ave y por ende garantizando su bienestar. Los alimentos que se suministra deben abarcar un equilibrio apropiado de nutrientes como proteínas, vitaminas, carbohidratos, minerales y aditivos. (17)

Es importante mencionar que la alimentación en las aves debe estar basado y reforzada con minerales con el hierro y calcio también las vitaminas son indispensables para las funciones metabólica de las aves y suplementación de los micronutrientes basándose en los alimentos utilizados. (6)

2.7. Alternativas al uso de estimulantes alimenticios en avicultura

2.7.1. Manejo Nutricional

La carne de pollo es una excelente opción que se encuentra dentro de una dieta balanceada esto es debido a su forma nutricional, como sabemos es una fuente rica en proteínas de alto valor biológico necesario para la reparación y construcción de tejidos así mismo aporta hierro lo que significa que el cuerpo puede absorberlo con mayor facilidad en balance con fuentes vegetales. Particularmente se diría que en términos de grasa el pollo es bajo en contenido graso total y calorías exclusivamente si se consume sin piel y ofrece un buen balance de ácidos grasos insaturados.

El pollo no solo es versátil y accesible, sino también un alimento funcional que puede apoyar múltiples aspectos en la salud. (18)

El uso nutricional es una herramienta clave para optimizar el crecimiento y la salud de los animales especialmente en la producción avícola, es por eso que una dieta bien formulada asegura que las aves reciban los nutrientes necesarios para así cumplir con los requerimientos necesarios en cada etapa de desarrollo, desde el crecimiento inicial hasta la producción de carne como de huevos. Por ejemplo, en las aves jóvenes

las dietas deben ser ricas en proteínas de alta calidad y energía para apoyar el desarrollo muscular y óseo dado esto a medida que avanzan en edad las necesidades cambian, necesitan un balance adecuado de macronutrientes, vitaminas y minerales para que puedan mantener la producción y por ende prevenir deficiencias nutricionales.

Esto implica proporcionar a las aves los nutrientes esenciales en cantidades adecuadas es fundamental para garantizar su desarrollo óptimo, su salud y su productividad. Estos nutrientes esenciales para las aves son proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. (19)

La reducción del contenido de grasa en la carne de ave significa un avance hacia la oferta de productos más saludables es así que un menor contenido de grasa en la carne no solo mejora la calidad del producto, sino que también tiene beneficios sobre la salud como la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares ya se basa en la disminución en el consumo de grasas saturadas que se encuentra asociadas con el aumento de los niveles de colesterol. (20)

2.8. Ácidos grasos

Los ácidos grasos de cadena media como lo es el ácido caproico, caprilico y caprico han sobresalido como una opción prometedora a los antimicrobianos en la producción de aves de corral son una herramienta clave, para así mejorar la salud intestinal y el rendimiento de las aves, exclusivamente en sistemas en la cual buscan reducir el uso de antibióticos. (21)

Particularmente los ácidos grasos de cadena media son ácidos saturados son conocidos por su fuerte propiedad antibacteriana frente a patógenos avícolas más comunes, es decir que para elaborar ácidos grasos implican la técnica de petroquímicos o el uso de aceites vegetales o animal. Sin embargo, la utilización de los ácidos grasos en la industria de alimentos para los animales se origina especialmente de la hidrólisis del aceite de palmiste. (22)

Entre los ácidos grasos tenemos los siguientes:

Saturados: Los ácidos grasos de cadena media se los conoce como ácidos grasos saturados son renombrado por sus potentes participaciones antibacterianas en oposición con patógenos avícolas comunes proceden de la industria del aceite de palma. (22)

Insaturados: Los ácidos grasos insaturados que es de cadena larga poseen mayor disposición para producir micelas pueden ejecutar trabajando en la absorción de los ácidos grasos saturados en el momento que se mezclan con ellos. Dado esto las grasas insaturadas tal vez mejorarían la forma de los ácidos grasos en el muslo y aumenta la resolución inmune en pollos de engorde. (23)

Polisaturados: Los ácidos grasos poliinsaturados n-3 (PUFA n-3) son importantes para la salud universal de los seres humanos como animales generalmente las dietas de pollos de engorde escasea de PUFA n-3 a causa de las disposiciones más altas de n-6 por lo cual perjudicara el rendimiento, sistema inmunológico y la calidad de la carne de las aves cabe recalcar que la porción de PUFA n-3 en el tejido animal está definido fundamentalmente por la composición de ácidos grasos de la dieta. (24)

La alimentación de las aves de corral reproductoras con ácidos grasos poliinsaturados n-3 reduce la disposición inflamatoria y mejora los huevos para empollar con ácidos grasos poliinsaturados n-3 e inmunoglobulinas. (25)

2.9. Aceites vegetales

El uso de grasas y de aceites en los alimentos tiene resultados positivos acerca de la productividad de los pollos de engorde incrementado en la aceptación de las dietas y asimismo reduce el consumo por ser el origen de alta densidad energética. (26)

Se podría decir que los estratos de aceites esenciales de hierbas y especias relacionadas por su disposición antioxidante, antimicrobiana y antifúngica a los alimentos en la cual se derivan de plantas medicinales tales como el orégano, romero, clavo, tornillo y limón. Particularmente el aceite de orégano (AO) se ha utilizado en el complemento de las dietas en pollos de engorde para así poder evaluar el resultado en la producción y también en la calidad de la carne. (27)

Por lo cual los estratos y aceites esenciales han obtenido gran identificación a causa de sus atributos antimicrobianas, antioxidantes que consigue facilitar cambios en la distribución microbiana intestinal y diferente con otros beneficios privilegio en los animales.

2.9.1. Aceite de palma

El aceite de palma abarca ácidos grasos saturados de sucesión larga y además la adquisición de ácidos no es buena para la salud, posee una disposición de ácidos grasos lo que lo transforma uno de los aceites vegetales más utilizados en aplicaciones alimenticias contiene más del 40% de ácido oleico, 43% ácido palmítico, 6% ácido esteárico y 10-12 ácido linoleico. (28)

Cabe recalcar que el aceite de palma es uno de los primeros aceites más numerosos en el mundo se usa especialmente en la elaboración alimentaria, pero se diferencia en el uso para el pienso en animales es limitado ya que en algunos países el precio del aceite de palma es tan competitivo del mismo modo que otros aceites. Las grasas granuladas de aceite de palma (PFPO) se elabora en el transcurso del proceso de obtención del aceite de palma. A lo largo de este procedimiento el aceite de palma se limpia y se destila para formar una grasa con 99% de grasa cruda que incluye de 85-90 de ácido palmítico. Es por eso que en los pollos la ganancia de peso, la tasa de conversión alimenticia y la digestibilidad de los nutrientes han progresado con el reemplazo del 1% en este caso del aceite de palma por (PFPO). (29)

El aceite de palma es un componente de la ración que se emplea como fuente de omega 6 además incluye ácidos grasos saturados e insaturados y obtiene un efecto beneficio en la densidad de la carne. (30)

2.10. Grasa amarilla

Las grasas vienen a ser una fuente de energía importante para las dietas de las aves, estas aportan suficiente energía para que las aves expresen su potencial genético y para muchos productores la grasa animal o grasa amarilla seria la fuente de grasa para suplementar.

La grasa de fritura o comúnmente llamada grasa amarilla es una mezcla de aceites de origen vegetal como se menciona es utilizada en restaurantes de comida rápida para su freído de alimentos por una duración extensa y elevadas temperaturas por lo que se extiende a la desagradable oxidación, alto porcentaje de ácidos grasos y pueden haber de 6-7 % de acidez por lo cual estos aceites son recolectados en dichos restaurantes ya que son sometidos a un procesos de filtración para así que sea eliminados los sólidos. Por otra parte, las grasas extremadamente oxidadas pueden disminuir la digestibilidad del alimento dirigido a los animales como también el

consumo de alimento y la eficiencia alimenticia. (31)

2.11. Uso de la grasa amarilla

El uso de la grasa amarilla tiene como fuente principal en las concentraciones de energía en las dietas del ganado, animales de compañía y aves por lo cual el uso general en el alimento balanceado describe entre 1 millón 700 mil y 2 millones de toneladas al año para el uso en alimentos para animales. (32)

2.12. Beneficios de la grasa amarilla

Los adipocitos abdominales son células más dinámicas que exhiben una tarifa de heredabilidad más alta (0.82) atribuye en el peso corporal, pechuga y los músculos de las piernas lo que produce la acumulación de la grasa. Asimismo, el peso de la grasa abdominal y el peso corporal experimenta una fuente de relación positiva lo que complica la elección genética en posición a los rasgos de la grasa del pollo.

Se diría que la abundancia de *Microbacterium* y *Shingomonas* en el pollo se correlaciona favorablemente en los efectos de la grasa amarilla en los parámetros visceral con los genes del catabolismo de la grasa que se encuentra en los músculos y el hígado lo que ayuda en la reducción del almacenamiento de la grasa. (33)

La grasa intramuscular ayuda a la textura, ternura y sabor de la carne y se distribuye de manera como un indicador vital de la disposición general de la carne. (34)

2.13. Deposición de la grasa en pollos

La deposición de la grasa necesita especialmente el incremento como la cantidad del tamaño de las células grasas el recuento de los adipocitos está asegurado por componentes previamente del nacimiento y a lo largo del desarrollo temprano, es decir que en la fase de deposición de la grasa siguiente se diferencia especialmente en la creación de gotitas de lípidos lo que conduce un aumento del tamaño de los adipocitos. (34)

2.14. Efecto de la grasa amarilla a nivel visceral

La deposición de grasa exagerada, grasa que se crea un factor no recomendable que disminuye la conversión alimenticia, calidad de la carne produciendo graves problemas económicos y resultando efectos negativos tras la salud de los

consumidores. En este caso el hipercorticosteroidismo sostenido causado por componentes ambientales, temperatura extrema, intensidad de la luz, densidad de población, gases tóxicos y reducción del alimento este es un problema que genera un potencial para la deposición de la grasa visceral en pollos de engorde. (35)

2.15. Efecto de la grasa amarilla en los parámetros de la canal

Las grasas para freír poseen elevados niveles de oxidación por lo cual reduce la digestibilidad, ingesta de alimento y la eficiencia alimentaria en los animales por lo tanto en las características de la canal en los pollos en el rendimiento del muslo fue en este caso mayor a ($p \leq 0.01$) en los animales que recibieron aceite vegetal (VO) a diferencia de las aves que fueron alimentadas con FF. El efecto dietético de la grasa para freír que en este caso reemplaza al aceite fresco en la carcasa en pollos de engorde no se descubrió en la contribución de diferentes aceites vegetales alimenticios en la carcasa, pechuga y muslo además este fue determinado por el aceite dietético. (36)

Los efectos de la grasa amarilla en su debido rendimiento de los pollos se compararon determinadamente con PF y grasa amarilla (YG) y halló un rendimiento parecido de las aves. Es decir que el uso de combinaciones de grasas como las de origen animal y vegetal determinó preferiblemente el rendimiento a causa de ciertos sinergismos de grasas. (37)

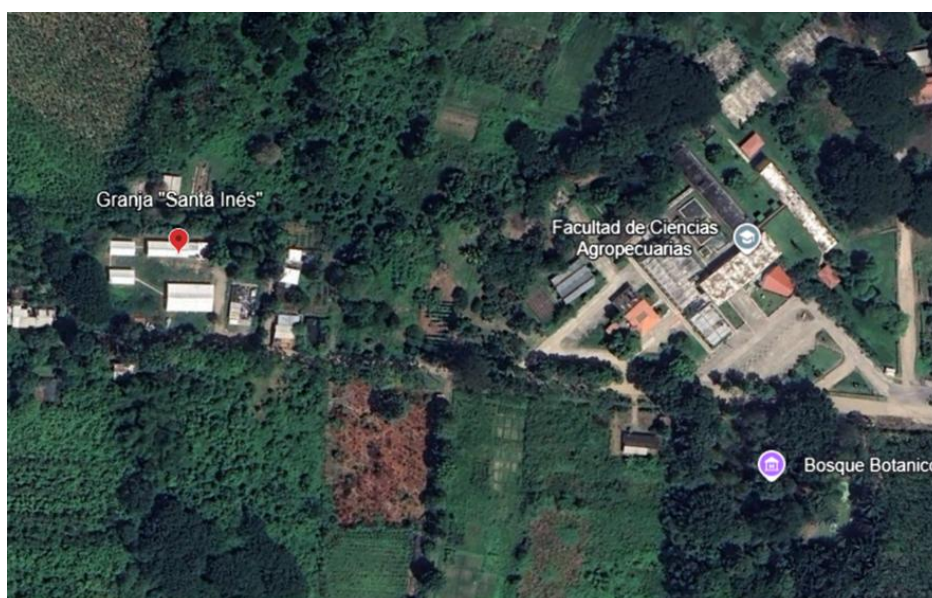
III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Ubicación

El presente experimento se realizó en las instalaciones de la Granja “Santa Inés” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, localizada en el kilómetro 5 ½ vía Machala – Pasaje.

- **Longitud:** 79° 54' 05”
- **Latitud:** 3° 17' 16”
- **Altitud:** 5 msnm.



3.1.2. Población y Muestra

El presente trabajo es de tipo experimental en la cual se utilizó un total de 200 pollos de engorde, asignados a cinco tratamientos con cuatro repeticiones cada uno. En cada unidad experimental se colocaron 10 aves sin separación de sexos. El tratamiento 1 (T1) sirve como control, el tratamiento 2 (T2) incluirán 25% de grasa amarilla en el alimento, el tratamiento 3 (T3) tendrá 50% de grasa amarilla en el alimento, el tratamiento 4 (T4) 75% de grasa amarilla en el alimento y el tratamiento 5 (T5) estará compuesto enteramente 100% de grasa amarilla. Se escogerá al azar dos aves por unidad experimental, 8 por tratamiento y para un total de 40 animales evaluados para el faenamiento.

3.1.3. Equipos y Materiales

- 200 pollos broilers recién nacidos
- 20 comederos
- 20 bebederos
- Balanza gramera digital, Marca Camry (error $\pm$ 1g)
- Hojas de registro
- Vacunas de Gumboro (Gumbo-Vac cepa Lukert intermedia, James Brown)
Vacunas de New castle (New-Vac, cepa La Sota Tipo B1, James Brown) Vitaminas
+ minerales (Electravite-James Brown)
- Mallas
- Periódicos
- Viruta de madera
- Mangueras
- Bombillas
- Boquillas
- Tomacorrientes
- Enchufes
- 6 focos 100 watts
- Calentadoras a gas (criadoras)
- Cilindros de gas
- Fósforos
- Higrómetro Medidor de Temperatura Y Humedad. Reloj digital. Marca LWH
modelo HTC-2
- Timer análogo, Marca POWER ZONE
- Deshidratador turbo marca Ronco ® EZ- Store 5 bandejas
- Molino eléctrico
- Formol
- Bomba de mochila de 20 litros
- Cal
- Cemento blanco
- Brochas
- Escoba
- Recogedor

- Tacho plástico
- Cocina
- Extensores
- Cuchillos
- 6 Tolvas para faenamiento
- Pie de rey digital calibre de 0-150 mm (Marca TACTIX)
- Ollas
- Fundas plásticas
- Marcador permanente
- Cinta
- Tina de gran tamaño
- Sacos pequeños
- Lona

3.1.4. Materias primas para la elaboración del balanceado

- L-lisina Monoclorhidrato
- DL-metionina
- L-treonina
- Maíz molido nacional
- Harina de soya 44
- Salvado de arroz 14 % EE
- Aceite de palma refinado
- Aceite de palma crudo
- Grasa amarilla
- Robavio Max Advance
- Premezcla vitamínica y mineral (MIKRO-MX Prem broiler inicial Qsi)
- Sal yodada
- Carbonato cálcico
- Fosfato bicalcico Anhídrido
- Antibiótico
- Coccidiostato
- Zeolita

3.1.5. Variables a medir

- Peso antemortem (g)
- Peso al desangre (g)
- Peso al desplume (g)
- Peso eviscerado (g)
- Rendimiento de la canal (%)
- Peso pechuga (g)
- Peso muslos (g)
- Peso contramuslos (g)
- Peso espaldilla (g)
- Peso cabeza (g)
- Peso cuello (g)
- Peso patas (g)
- Peso alas (g)
- Peso corazón (g)
- Peso bazo (g)
- Peso hígado (g)
- Peso molleja (g)
- Pesos intestinos (g)
- Peso graso de la molleja (g)
- Espesor de grasa abdominal (mm).

3.2. Medición de las variables

Las variables medidas en la presente investigación experimental son de tipo cuantitativas que son obtenidas el día 35 de producción o semana 5 de producción.

3.2.1. Peso antemortem

Obtenida al pesar al animal antes del sacrificio esto se realiza con la ayuda de una balanza gramera, los pesos se obtienen en gramos.

3.2.2. Peso al desangre

Al realizar el corte se debe esperar de 2-3 minutos y luego se procede a pesar al animal en gramos.

3.2.3. Peso al desplume

Luego de retirar las plumas al ave faenada se procede a pesar para así obtener el peso al desplume en gramos.

3.2.4. Peso eviscerado

Se realiza la extracción de las vísceras de forma manual luego se procede a pesar el ave.

3.2.5. Rendimiento de la canal

El rendimiento de la canal se calcula el peso eviscerado del ave dividido por el peso antemortem, multiplicado por 100.

$$\text{Rendimiento de la canal (\%)} = \frac{\text{Peso eviscerado (g)}}{\text{Peso ante mortem (g)}} \times 100$$

3.2.6. Variable de la canal

Para poder obtener los pesos de cada parte del animal se realizarán cortes en el pollo las piezas son pesadas por separado, la pechuga, muslos, contramuslos, espaldilla, cabeza, cuello, patas y alas utilizando una balanza y así obtendremos los datos en gramos.

3.2.7. Variable de las vísceras

Después de retirar las vísceras se lleva a cabo la separación cuidadosa de cada una por una, seguida de su pesaje individual en una balanza se incluye el peso en gramos del corazón, bazo, hígado, molleja, intestinos (tanto delgado como grueso) y la grasa de la molleja para así determinar el peso de esta última, se elimina la grasa que rodea al órgano y se pesa.

3.2.8. Espesor de grasa abdominal

Se calcula con un pie de rey calibre digital de 0-150mm (Marca TACTIX) para determinar el grosor de la grasa en centímetros que encontraremos en el pollo faenado, desplumado y eviscerado para la cual se mide el grosor de la grasa abdominal de cada ave.

3.3. Metodología

3.3.1. Metodología de campo

La presente investigación se llevó a cabo conforme a los lineamientos establecido en la Guía de Buenas Prácticas Avícolas (BPA). Así mismo como parte del procedimiento se realizó la limpieza y desinfección tanto interna como externa del galpón conocido como vacío sanitario, por lo cual este procedimiento incluyo la higienización del piso y las paredes de concreto, las rejas metálicas y las cubiertas de zinc. También se dirigió a la limpieza y desinfección de materiales como ladrillos, bloques, bebederos, comederos, jaulas individuales entre otros. Es primordial resaltar que las estructuras del galpón incluyendo el suelo y las paredes fueron recubiertas con una solución de cal, goma y agua una vez secado y blanqueado el galpón se aplicó una dilución de formol (20 ml de formol al 37% por cada litro de agua). Se instalaron cortinas de plástico tanto en el exterior como en el interior del galpón para así reducir las fuentes corrientes de aire, después se colocaron cortinas de crianza para cuidar a las unidades experimentales las mismas que fueron establecidas con mallas metálicas individuales armadas dispuestas de forma rectangular con medidas de 100cm de ancho por 50cm de largo en la cual esta medida se mantuvo por dos semanas hasta alcanzar 1m x 1m respectivamente aseguradas, como parte del procedimiento de adecuación se esparció aserrín previamente desinfectado con formol llevando a un ambiente más higiénico y controlado se llevó acabó la utilización de una capa de aserrín con una profundidad de 10 cm que sirvió como cama para las aves, en donde se instalaron bases donde se montaron los bebederos y comederos para cada una de las unidades experimentales. Igualmente se instaló un sistema de calefacción con calentadoras a gas por lo cual se encendió tres días previos a la recepción del ave en donde se realizó nuevamente la desinfección con formol para así garantizar un vacío sanitario adecuado. Previo a la recepción de los pollitos se elaboraron los balanceados correspondientes a cada tratamiento, el día de su llegada se encenderán las calentadoras con 6 horas de anticipación alcanzando una temperatura adecuada de 31° C una vez recibido los pollitos se registró el peso en gramos y fueron distribuidos al azar colocando 10 aves en cada unidad experimental, durante los primeros tres días se les dio agua con vitaminas más electrolitos a razón de un gramo por litro en los bebederos, el alimento

fue ofrecido en los platos y días después se colocaron las tolvas, para la estimulación del apetito, por lo tanto la alimentación se realizó entre 4-5 veces al día.

Se aplicó un plan de vacunación básico utilizando vacunas contra Newcastle y Gumburo individual y colectiva a través del agua de bebida, para el control de la alcalosis y desinfección del agua de bebida se empleó vinagre, evitando su uso cercano a las fechas correspondientes de vacunación.

La temperatura del galpón se monitoreó con un termohigrómetro además se incluyó un programa de iluminación progresivamente reducido para estimular el crecimiento óseo de las aves, se permitió la ventilación natural mediante el movimiento de cortinas por lo cual se irán retirando gradualmente para acostumar a los pollos a las corrientes de aire, se movían las camas diariamente para evitar la acumulación de humedad para así evitar posibles lesiones en las patas de las aves además de regular los tiempos de luz brindando al ave 24 horas de luz.

3.3.2. Metodología de faenamiento

Se llevó a cabo los sacrificios de las aves en el día 35 para poder obtener los datos sobre la canal y visceral en donde se seleccionó al azar dos pollos por unidad experimental por lo cual nos dio un resultado de un total de 8 por cada tratamiento totalizando así 40 animales sacrificados (5 tratamientos x por 4 repeticiones x por 2 pollos).

Las aves tuvieron un ayuno de 6 horas y luego separadas en grupos antes del sacrificio por lo cual se registró los datos de peso antemortem en cada etapa del proceso en donde se utilizó una balanza gramera. El método que se realizó para el sacrificio consistió en colocar a los animales en la tolva o cono de faenamiento y se realizó una dislocación cervical seguida de un corte en la yugular izquierda, después de periodo de 2-3 minutos para así poder permitir el desangrado se hará al escaldado a 60° C durante aproximadamente 2-3 segundos en dos introducciones para así facilitar la eliminación de plumas y su debida limpieza al pollo. Se realizaron cortes a nivel del abdomen con un cuchillo afilado para evitar dañar las vísceras las cuales se extrajeron con cuidado para separarlas se registró el peso de despiece de la canal y de las vísceras de cada una de las aves por separado. Para medir el espesor de la grasa abdominal se utilizó un pie de rey aplicando una presión moderada sobre la grasa

local. Cabe recalcar que los resultados del despiece de la canal y de las vísceras del ave se expresaron en gramos y en porcentaje para su posterior comparación.

3.4. Análisis estadístico

Para el experimento se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con una población de 200 pollos broilers que estará constituido en cinco tratamientos cada uno con cuatro replicas y 10 aves por unidad experimental. Para el análisis de datos se empleó el programa estadístico Statgraphics Centurion XVI. aplicando un análisis para un factor (ANOVA simple), después de verificar los supuestos de Normalidad y Homogeneidad de las variables, para aquellas que no se ajustaron se utilizaron las pruebas de Kruskal-Wallis para determinar las diferencias, para así establecer las diferencias entre las medidas se utilizó el debido procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel de confianza del 95.0 %.

Los tratamientos establecidos en la investigación fueron los siguientes:

- Tratamiento 1 (T1) o Testigo, inclusión del 100 % aceite de palma como fuente de grasa en el balanceado.
- Tratamiento 2 (T2), inclusión de 25% de la grasa amarilla sustituyendo para el aceite de palma en el balanceado.
- Tratamiento 3 (T3), inclusión de 50 % de la grasa amarilla sustituyendo para el aceite de palma en el balanceado.
- Tratamiento 4 (T4), inclusión de 75% de la grasa amarilla sustituyendo para el aceite de palma en el balanceado.
- Tratamiento 5 (T5), inclusión de 100 % de la grasa amarilla sustituyendo todo del aceite palma en el balanceado.

3.4.1. Modelo matemático empleado

$$y_{ijk} = \mu + T_i + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

y_{ijk} = variable con efecto fijo, el valor de la variable respuesta de interés medida sobre la j ésima observación a la cual se le aplicó el i ésimo tratamiento.

μ = Es la media de la población.

T_i = Efecto de los tratamientos (1, 2, 3, 4 y 5).

ϵ_{ijk} = Error del experimento sobre la j ésima de los tratamientos a la cual se le aplico el i ésimo por las semanas.

3.4.2. Hipótesis

Según el modelo matemático las hipótesis planteadas son:

H0= los efectos de la inclusión de la grasa amarilla en el balanceado, no difieren estadísticamente en los parámetros de la canal y visceral en comparación con el testigo.

$$\mathbf{H0: } \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu$$

H1: los efectos de la inclusión de la grasa amarilla en el balanceado, difieren estadísticamente en todos o en al menos uno de los parámetros de la canal y visceral en comparación con el testigo.

$$\mathbf{H1: } \mu_i \neq \mu$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1. Análisis de la canal

Al examinar la **Tabla 1** se concluye que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las variables de sacrificio al comparar todos los tratamientos con el testigo (T1).

En cierto modo desde un punto de vista aritmético, las medias del tratamiento T1 y tratamiento T4 presentó valores superiores en las variables de peso antemortem, desangre, desplume y eviscerado con 2085,63 g, 2163,88 g, 1960,75 g, 2073,38 g, 1935,25 g, 1997,50 g, 1716,00 g, 1736,38 g, respectivamente en comparación con los otros tratamientos que presenta valores inferiores. En cuanto a la grasa abdominal el tratamiento T2 presenta un valor de 1,98 mm, en cambio el tratamiento T4 obtiene 2,44 mm.

Tabla N°1. Pesos promedios en gramos espesor de la grasa abdominal en milímetros de las aves durante el faenamiento

Variables g	T1	T2	T3	T4	T5	IC
PESANTM	2085,63 ^a	1945,50 ^a	1909,50 ^a	2163,88 ^a	1999,13 ^a	131,04
DESANG	1960,75 ^a	1845,88 ^a	1819,75 ^a	2073,38 ^a	1890,50 ^a	127,86
DESPLU	1935,25 ^{ab}	1800,38 ^{ab}	1704,13 ^a	1997,50 ^b	1788,00 ^{ab}	118,07
SINVISC	1716,00 ^a	1582,00 ^a	1534,13 ^a	1736,38 ^a	1645,50 ^a	106,38
GRASAB (mm)	2,13 ^a	1,98 ^a	2,31 ^a	2,44 ^a	2,06 ^a	0,42

Trat=Tratamiento: 1 Testigo sin grasa amarilla, 2,3,4,5 inclusión de grasa amarilla en el balanceado (0,25%, 0,50%, 0,75%, 1%). P_Antemort= Peso antemortem. P_Desangre= Peso al desangre. P_Desplume= Peso al desplume. P_Eviscerado= Peso eviscerado, Grasa_abd= grasa abdominal, a Representación de las diferencias estadísticas encontradas al comparar con el T1. Antermotem 131,04 IC, Desangre 127,86 IC, Desplume 118,07 IC, Eviscerado 106,38 IC, Grasa abdominal 0,42 IC.

Promedio de las variables de sacrificio

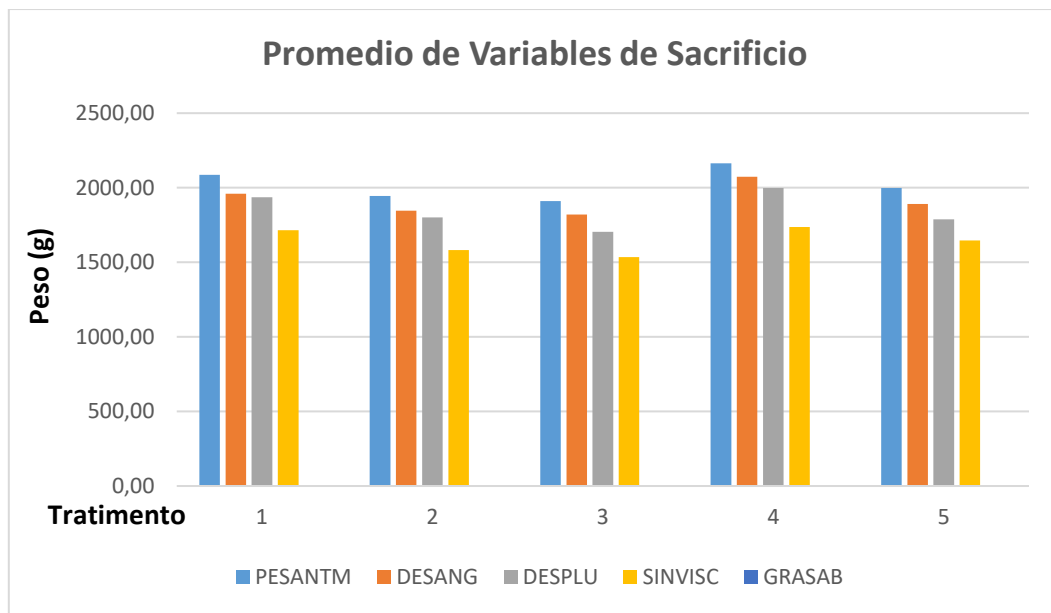


Gráfico 1. Promedio de las variables sacrificio

En el **Gráfico 1** se puede observar que el peso antemortem es normalmente el más alto en todos los tratamientos oscilando entre los 2000 gramos. Después del desangrado, el peso disminuye notablemente seguido por otra disminución tras el peso desplume, el peso continúa reduciendo después del eviscerado siendo así esta la etapa de mayor reducción en el peso total. La medida de la grasa abdominal esta presenta la menor variabilidad entre los tratamientos manteniéndose relativamente constante.

4.1.2. Análisis del despiece

La **Tabla N° 2**, nos muestra que los pesos del muslo incrementan respecto al T1 173,88g en comparación con el tratamiento T4 219,63g hay una diferencia estadísticamente significativa, mostrando que los tratamientos 2 al 5 tiene un efecto positivo en el peso del muslo en comparación con el tratamiento T1 y que los tratamientos 3 al 4 son diferentes entre sí.

En lo que considera a los contramúsculos en los cinco tratamientos se observa un incremento progresivo desde el T1 24,00g hasta el T5 221,13g existe una diferencia significativa en el tratamiento T1 y T4 dando a entender que tiene un peso positivo en comparación con los tratamientos 2,3 y 5 que son diferentes.

Continuando con la pechuga hay un aumento desde el T1 555,50g al T5 495,38g se presencia una diferencia significativa indicando los tratamientos 1 al 4, es decir tiene un efecto positivo en el peso de la pechuga, en comparación con el T2 y que los tratamientos 3 al 5 son diferentes entre sí.

Para terminar, con la espaldilla hay un aumento desde el T1 con 326,75g respecto al T5 con 298,75g no hay una diferencia estadística significativa mostrando que los tratamientos T1 al T2 presenta incrementos considerables en comparación con el tratamiento 3 los tratamientos 4 y 5 son diferentes entre sí, esto nos da a entender que los tratamientos superiores están asociados con el aumento significativo del peso de la espaldilla.

Tabla N°2. Pesos promedios muslos, contramuslos, pechuga, espaldilla, calculados en gramos

Variables	T1	T2	T3	T4	T5	IC
Muslo	173,88 ^a	192,00 ^{ab}	179,25 ^a	219,63 ^b	189,13 ^a	14,53
Contramus	247,00 ^a	215,38 ^{ab}	204,25 ^b	246,75 ^a	221,13 ^{ab}	17,42
Pechuga	555,50 ^{ab}	475,00 ^a	482,75 ^a	597,63 ^b	495,38 ^a	44,71
Espaldilla	326,75 ^a	324,00 ^{ab}	264,25 ^b	309,88 ^{ab}	298,75 ^{ab}	30,02

Trat=tratamiento: 1 Testigo sin grasa amarilla, 2,3,4,5 inclusión de grasa amarilla en el balanceado (25%,50%,75% ,1%). ab: Representación de las diferencias estadísticas encontradas al comparar con el T1. Muslos 14,53 IC, Contramuslos 17,42 IC, Pechuga 44,71 IC, Espaldilla 30,02 IC.

En la **Tabla 3** se muestra que no hay diferencia estadística significativa en cuanto a las medidas de los pesos de Alas, dando esto se muestra un incremento en el tratamiento T4 y T5 siendo que el T4 tiene mayor peso , respecto al Cuello tampoco se muestra una diferencia estadística significativa, continuando con las Patas no se muestra una diferencia estadística significativa con las medidas obtenidas y por último en la variable Cabeza tampoco se muestra una diferencia estadística significativa con las medidas.

Tabla N°3. Pesos promedios de alas, cuello, patas y cabeza calculados en gramos

Variables	T1	T2	T3	T4	T5	IC
Alas	163,63 ^a	167,00 ^{ab}	170,00 ^{ab}	191,13 ^b	183,00 ^{ab}	12,35
Cuello	85,38 ^{ab}	74,63 ^a	82,00 ^{ab}	86,00 ^{ab}	92,63 ^b	8,96
Patas	77,25 ^a	70,50 ^{ab}	63,25 ^b	75,50 ^{ab}	74,75 ^{ab}	6,88
Cabeza	49,13 ^a	47,38 ^a	44,25 ^a	44,25 ^a	46,00 ^a	3,21

Trat=tratamiento: 1 Testigo sin grasa amarilla, 2,3,4,5 inclusión de la grasa amarilla en el balanceado (25%, 50%, 75%, 1%). ab. Representación de las diferencias estadísticas encontradas al comparar con el T1. Alas 12,35 IC, Cuello 8,96 IC, Patas 6,88 IC y Cabeza 3,21 IC.

Promedio de las variables despiece

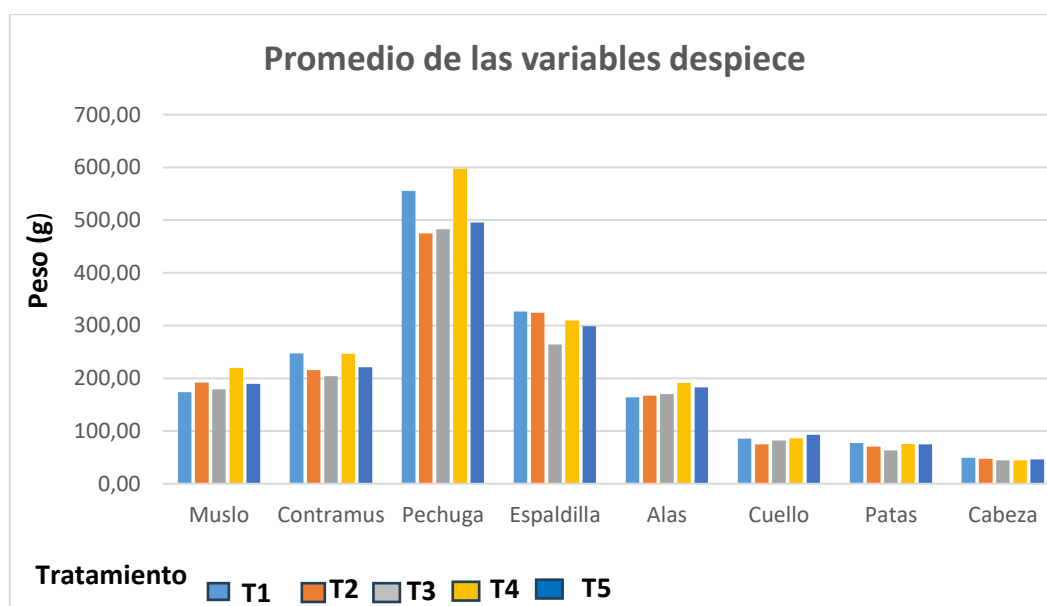


Gráfico 2. Promedio de las variables del despiece

En el **Gráfico 2** podemos observar el promedio de las variables de despiece en cinco tratamientos diferentes (T1, T2, T3, T4, T5) resaltando que la pechuga es la parte con mayor peso en todos los tratamientos obteniendo su máximo en el T1 y T4 con aproximadamente 600 gramos. La espaldilla es la segunda con más peso con el T1 evidenciando el mayor peso en esta categoría. Los muslos y contramuslos tienen pesos consistentes entre tratamientos manteniéndose los contramuslos generalmente más pesados. Las partes como las alas, cuello, patas y cabeza tienen pesos muchos menores y bastante similares entre los tratamientos proponiendo que el tratamiento no tiene un impacto significativo.

4.1.3. Análisis a nivel visceral

En la **Tabla 4** se muestra que en todas las variables como son corazón, hígado, molleja, bazo, intestino y grasa de molleja nos muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos sin embargo se observan variaciones en los pesos medios, cabe recalcar que la ausencia de diferencias significativas indica que los tratamientos no afectan de manera notable el peso de los órganos y tejidos.

Tabla N° 4. Peso de las vísceras y grasa de la molleja

Variables	T1	T2	T3	T4	T5	IC
Corazón	10,50 ^a	9,25 ^a	8,75 ^a	9,38 ^a	9,25 ^a	1,05
Hígado	35,25 ^a	37,13 ^a	34,88 ^a	42,00 ^a	36,38 ^a	3,91
Molleja	30,25 ^a	34,63 ^a	30,50 ^a	33,50 ^a	34,25 ^a	3,16
Bazo	3,25 ^a	2,00 ^b	2,38 ^{ab}	2,50 ^{ab}	2,13 ^{ab}	0,61
Intest	80,37 ^a	76,13 ^a	70,50 ^a	79,88 ^a	65,25 ^a	9,69
Grasa Moll	10,50 ^a	9,90 ^a	8,50 ^a	9,75 ^a	10,75 ^a	2,97

Trat=tratamiento. 1 Testigo sin grasa amarilla, 2, 3, 4, 5 inclusión de la grasa amarilla en el balanceado (25%, 50%, 75%, 1%). ab. Representación de las diferencias estadísticas encontradas al comparar con el T1. Corazón 1,05 IC, Hígado 3,91 IC, Molleja 3,16 IC, Bazo 0,61 IC, Intestino 9,69 IC, Grasa molleja 2,97 IC.

Promedio de las variables viscerales

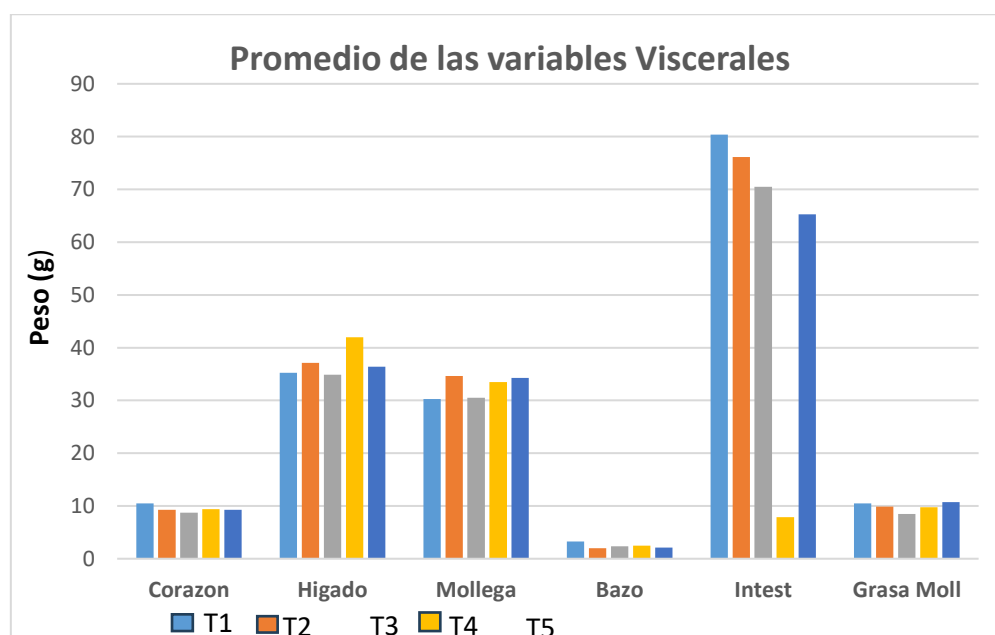


Gráfico 3. Promedio de las variables viscerales

En el **Grafico 3** podemos observar el promedio de las variables de vísceras en cinco tratamientos diferentes (T1, T2, T3, T4, T5). En donde se incluyen los pesos del corazón, hígado, molleja, bazo, intestino y grasa de la molleja se observa que los intestinos son las vísceras más pesadas en todos los tratamientos en el T1 al T3 ya que presentan los pesos más altos con 80 gramos. La molleja y el hígado tienen pesos similares entre tratamientos con ligeras variaciones siendo el hígado más pesado. El corazón y la grasa de la molleja tienen pesos significativamente menores y consistentes entre los tratamientos. El bazo presenta un mínimo peso y casi continuo en todos los tratamientos. Dicho de otro modo, diríamos que en los intestinos presenta mayor variabilidad en peso entre tratamientos, sin embargo, en las otras vísceras muestran pesos relativamente constantes esto sugiere que el tratamiento aplicado no tiene un impacto significativo en estas variables.

4.1.4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian una correspondencia con los fundamentos teóricos establecidos en la alimentación aviar. La inclusión de grasa amarilla en las dietas de pollos broiler, procedente de fuentes recicladas de origen vegetal, probó ser funcionalmente comparable con el aceite de palma efectuando que esta aseveración se sustente en que la grasa amarilla puede integrarse de manera eficiente en la dieta de aves de engorde sin comprometer indicadores zootécnicos relevantes. Este hallazgo valida su utilización como fuente energética alternativa dentro del sistema de nutrición avícola sustentable. Kralik, Kralik y Kosevic (38).

En relación con los parámetros de sacrificio (peso antemortem, peso post-desangrado, desplume y eviscerado), el análisis estadístico efectuado no reveló diferencias significativas entre los tratamientos experimentales lo cual es coherente, puesto que la sustitución parcial o total de aceites frescos por grasas recicladas no compromete de manera críticamente negativa el rendimiento de la canal ni la eficiencia de conversión. Villanueva, Infante, Nájera, Barrios, Salinas (36). Como lo menciona Zhou, Zhang, Liu, Yang, Zhao, Jia (35) es por ello que, a su vez la estabilidad observada en los niveles de grasa abdominal, situándose dentro de los rangos fisiológicamente tolerables para pollos de engorde, respalda que la acumulación de grasa visceral responde más a factores extrínsecos, como el manejo

ambiental, el diseño del galpón, la densidad de alojamiento y la programación lumínica, que al tipo de grasa incluida en la dieta.

En cuanto a los componentes del despiece evidencia incrementos positivos en el peso del muslo y contramuslo en aquellos tratamientos con inclusión parcial de grasa amarilla, pues este hallazgo encuentra respaldo en quienes documentan que ciertas combinaciones de ácidos grasos pueden inducir efectos sinérgicos en el desarrollo de tejidos musculares específicos, particularmente en extremidades posteriores, debido a una mejor asimilación de energía neta y a una redistribución fisiológica del tejido adiposo Ouart, Damron, Martin, Christmas, Sloan (37). Por su parte los efectos emanados para la pechuga y la espaldilla exteriorizan rendimientos esperados de acuerdo con el potencial genético de las líneas Ross 308 empleadas, matizando que esta línea genética ha sido selecta por su eficiencia de conversión, velocidad de crecimiento y elevado rendimiento cárnico bajo condiciones controladas de explotación intensiva. Rosero, Guzmán, López (8); Andrade, Toalombo, Andrade, Lima (10).

En lo concerniente a la evaluación de órganos viscerales tales como el corazón, hígado, molleja, intestinos y bazo, las derivaciones no manifiestan discrepancias estadísticamente reveladoras entre los tratamientos, dado que esta homogeneidad fisiológica es sólida, puesto que las conmutaciones moderadas en la composición lipídica de las dietas no producen alteraciones funcionales ni morfométricas distinguidas en los órganos internos de pollos broiler, siempre que se mantenga un adecuado equilibrio entre energía metabolizable, proteína digestible y micronutrientes esenciales. Gonzales Sánchez (15); Herrera, Martínez, Luna, Gutiérrez, Hernández, Silva (27).

Asimismo estudios recientes fortalecen la validez teórica de esta investigación, dado que al demostrar que la inclusión de insumos alternativos en dietas avícolas puede efectuarse sin comprometer los parámetros zootécnicos ni las condiciones fisiológicas internas, resulta en que se mantenga un diseño nutricional equilibrado en este sentido se ha comprobado que la incorporación de fuentes vegetales no convencionales como harinas funcionales derivadas de especies como Moringa oleífera, no ocasiona alteraciones significativas en el redimiendo de la canal ni en el nivel de grasa abdominal hasta proporciones de inclusión del 4%, resultando que guarda estrecha analogía con lo que el uso progresivo de grasa amarilla no generó

afectaciones negativas en las dimensiones evaluadas, por lo que esta similitud permite argumentar que tanto los subproductos vegetales como los lípidos residuales reciclados pueden actuar como ejes de innovación en la formulación de dietas, reduciendo el impacto ambiental y económico del sistema productivo sin comprometer su eficacia. Gonzales, Vargas, Sánchez (39).

De manera complementaria se ha documentado que el uso de grasas vegetales de bajo costo en la alimentación de pollos broiler no influye negativamente en la morfometría visceral ni en la deposición de grasa abdominal siempre que las exigencias energéticas y proteicas de la especie sean satisfechas de forma adecuada, resultando clave para consolidar la validez de los resultados aquí obtenidos en los cuales no se registraron discrepancias estadísticas relevantes en la evaluación de órganos internos entre tratamientos confirmando que la grasa amarilla puede ser incorporada de forma segura y eficiente en reemplazo parcial o total del aceite de palma reafirmando el potencial técnico y económico de esta estrategia nutricional especialmente en contextos de racionalización de recursos e implementación de principios de economía circular en sistemas intensivos de producción animal. Ramirez, Pimbosa, Sanchez (40)

En síntesis, los hallazgos experimentales obtenidos en esta investigación permiten consolidar, desde una perspectiva crítico-reflexiva, la hipótesis de que la grasa amarilla constituye una alternativa técnica, económica y ambientalmente viable frente al tradicional uso de aceite de palma en la alimentación avícola, pues, esta estrategia es especialmente útil en escenarios donde aumentan los costos de insumos tradicionales como el aceite de palma; en este sentido, la incorporación de subproductos como la grasa amarilla no sólo contribuye a la rentabilidad económica del productor, sino que también representa una práctica coherente con los principios de economía circular y reducción de residuos agroindustriales, haciendo que esta valoración empírica y teórica encuentra respaldo en la incorporación racional, segura y sustentable de fuentes lipídicas no convencionales como eje de innovación nutricional dentro de sistemas de producción animal altamente tecnificados. Orduña, Salinas, Montaña, Infante, Manríquez, Vázquez (31); Hamilton, Engormix (32).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La inclusión de grasa amarilla en el alimento balanceado para pollos de engorde no afecta los parámetros de sacrificio analizados en este experimento manteniéndose estables las etapas de faenamiento.

Se observa que el 0,75% inclusión de grasa amarilla no afecta a la canal.

El análisis de la canal mostró que el 0,75% la inclusión de grasa amarilla muestra un efecto positivo en el peso de cortes como la pechuga, muslo y contramuslo.

El nivel más adecuado de grasa amarilla es el 0,75% debido a que los mejores resultados se encontraron en este porcentaje.

5.1. RECOMENDACIONES

- Incorporar grasa amarilla en las dietas de los pollos de engorde en niveles no superiores al 0,75% dado que este porcentaje mostro mejores resultados numéricos en cuanto al peso de cortes comerciales como la pechuga sin afectar negativamente el rendimiento de la canal ni los órganos viscerales.
- Es aconsejable utilizar un estabilizante de las grasas para poder evitar la excesiva oxidación que pudiera presentar este tipo de grasa.
- Realizar estudios complementarios como bioquímica para poder evaluar mejor el impacto fisiológico y la suplementación lipídica.
- Fomentar estudios que incluyan variables fisiológicas, inmunológicas y metabólicas para validar la seguridad de la grasa amarilla en la alimentación aviar.
- Priorizar el bienestar animal, inocuidad y el costo al aplicar los cambios nutricionales en la dieta.
- Capacitar al personal técnico y productores sobre la correcta formulación e inclusión de grasas en el balanceado.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chiriboga Lozada PE. Repositorio UCE. [Online].; 2015. Available from: <https://www.dspace.uce.edu.ec/search?query=EVALUACI%C3%93N%20DE%20TRES%20BALANCEADOS%20ENERG%C3%89TICOS-PROTE%C3%8DCOS%20%20COMERCIALES%20Y%20DOS%20ADITIVOS%20ALIMENTICIOS%20EN%20LA%20ALIMENTACI%C3%93N%20%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS.TUMBACO,%20PICHINCHA&s>.
2. Hidalgo López G, Zambrano Villacis J, Marini PR. Indicators of productive efficiency in conventional vs. technical poultry farms located in the province of Manabí - Ecuador. *Ciencia Digital*. 2024 Julio-Septiembre; 8(3): p. 122-136. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33262/cienciadigital.v8i3.2963>
3. BARZALLO. Análisis de la Innovación Tecnológica Avícola Ecuatoriano en el Contexto De Industria 4.0. Investigación Tecnológica ISTCT. 2019 Noviembre; 1(2). Disponible en: https://www.investigacionistct.ec/ojs/index.php/investigacion_tecnologica/article/view/23
4. Alvarado Parrales PM, Cedeño Loo GM, Intriago Mendoza HO. Efecto de adición de lipidol® en alimento para pollos de engorde cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos. *Rev. Colombiana Cienc. Anim. Recia*. 2022; 14(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24188/recia.v14.n2.2022.904>
5. Saatkamp HW , Vissers LSM , van Horne PLM , de Jong IC. Transición de la carne de pollo de engorde convencional a la carne de conceptos de producción con mayor bienestar animal: experiencias de los Países Bajos. *Animals (Basel)*. 2019 Julio; 9(8). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ani9080483>
6. Haro Flores YE, Acosta Procel GJ, Tibánquiza Pilaguano MP. Efecto del aceite de aguacate adicionado a dietas alimenticias en parámetros productivos de aves Broilers. *Polo del Conocimiento*. 2023 Octubre; 8(10).
7. Sánchez J, Díaz D, Gutiérrez A, Gracia M. Efecto de la Inclusion de Acidos Grasos Destilados de Palma Sobre la Productividad y la Calidad de la Canal del Pollo Broiler. [Online]. [cited 2007. Available from: https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2007/comunicaciones/2007_NyA_39.pdf.

- 8.** Rosero JP, Guzman EF, Lopez FJ. Evaluacion del Comportamiento Productivo de las Lineas de Pollos de Engorde COBB 500 y ROSS 308. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. 2012 Junio; 10(1). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612012000100002
- 9.** Alvarado Álvarez HJ, Guerra Casas LD, Vázquez Montes de Oca , Ceró Rizo ÁE, Sánchez Palomino JL. Comportamiento de indicadores productivos en ceba de dos líneas de machos Broilers, en tres densidades diferentes en la zona de Babahoyo. Revista de Produccion Animal. 2019 Diciembre; 31(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000300059
- 10.** Andrade-Yucailla, V , Toalombo, P , Andrade-Yucailla, S. , Lima-Orozco, R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2017 Febrero; 18(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651262008>
- 11.** Valdiviezo Hillo MF. Determinacion y Comparacion de Parametros Productivos en Pollos Broiler de las Lineas COBB 500 y ROSS 305 con y sin Restriccion Alimenticia. [Online]. [cited 2012. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>.
- 12.** Rodríguez Fernández , Waxman , Lucas Burneo JJ. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculo esquelético, tegumento y otras características. [Online].; 2017. Available from: <https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>.
- 13.** Abarca Alulema LA. Efectos De Las Enzimas Digestivas En La Producción De Pollos De Engorde. [Online]. [cited 2021. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15644/1/17T01672.pdf>.
- 14.** Yugal Raj B, Gerbe PF. Centennial Review: Factors affecting the chicken gastrointestinal microbial composition and their association with gut health and productive performance. Poultry Science. 2022 Enero; 101(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psj.2021.101612>

15. Gonsalez Sanchez D. Parametros Productivos de pollos de engorda COBB 500 con Inclusion de extrato de Ajo en la dieta en sistema intensivo. [Online].; 2021. Available from:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/111485/TESIS%20Daniel%20Gonz%c3%a1lez%20S%c3%a1nchez%20repositorio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

16. Rodriguez , Choc Mingan. The foregut and its manipulation via feeding practices in the chicken. Poultry Science. 2018 September; 97(9). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pey191>

17. Gonzales Martinez K. Alimentación en pollos de engorde. Zoovet es mi pasión. 2018 Noviembre. Disponible en: <https://zoovetmipasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde>

18. Kim HJ, Shin DJ, Kim HJ, Cho J, Kwon JS, Kim D, et al. Assessment of chicken thigh meat quality of Ross 308 broiler of animal welfare certified farm. Anim Biosci. 2022 Diciembre; 35(12). Disponible en: <https://doi.org/10.5713/ab.22.0044>

19. Moss AF, Cristal PV, Cadogan DJ, Wilkinson SJ, Crowley TM, Mingan C. Precision feeding and precision nutrition: a paradigm shift in broiler feed formulation? Anim Biosci. 2021 Marzo; 34(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5713/ab.21.0034>

20. Fiesco Vargas JD, Quintero-Velez KD. Evaluación nutricional del estiércol de conejo como suplemento alimenticio para pollos de engorde Ross AP. Revista De Ciencias Agrícolas. 2024 Mayo-Agosto; 41(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.20244102.235>

21. Dauksiene A, Ruzauskas M, Gruzauskas R, Zavistanaviciute P, Starkute V, Lele V, et al. A Comparison Study of the Caecum Microbial Profiles, Productivity and Production Quality of Broiler Chickens Fed Supplements Based on Medium Chain Fatty and Organic Acids. Acids. Animals. 2021 Febrero; 11(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ani11030610>

22. Hermans D, Maertens B, Verstringe S, Pasmans F, Jacquier V, et al. Curbing Salmonella Enteritidis in broiler chickens with palm-free medium-chain fatty acids. Poult Sci. 2024 Noviembre; 103(11). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psj.2024.104172>

23. Vakili R, Ebrahimnezhad Y. Impact of dietary supplementation of unsaturated and saturated fatty acids on bone strength, fatty acids profile of thigh muscle and immune responses in broiler chickens under heat stress. *Stress. Vet Med Sci.* 2022 Diciembre; 9(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/vms3.1035>

24. Khalaifah H, Nasser A. Dietary source of polyunsaturated fatty acids influences cell cytotoxicity in broiler chickens. *Scientific Reports.* 2021 Mayo; 11(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-89381-3>

25. Thanabalan , Kiarie EG. Influence of Feeding Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids to Broiler Breeders on Indices of Immunocompetence, Gastrointestinal, and Skeletal Development in Broiler Chickens. *Front Vet.* 2021 Junio; 8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2021.653152>

26. González Sepúlveda CA, Giraldo Mejía ÁM, Oviedo Álvarez EA. Evaluation of the inclusion of three oils on productive parameters and carcass characteristics in broiler. *Rev Fac Nac Agron.* 2024; 77(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/rfnam.v77n1.107938>

27. Herrera Balandrano DD, Martínez Rojas, Luna Maldonado AI, Gutiérrez Soto, Hernández Martínez CAHM, Silva Vázquez, et al. Conservación de pechugas de pollo con aceite esencial de orégano mexicano. *Biotecnia.* 2020 Agosto; 22(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18633/biotecnia.v22i2.1253>

28. Jadhav HB, Gogate PR, Waghmare JT, Annapure US. Comparative assessment of thermo-oxidative stability of palm oil designer lipid and palm oil blends as frying medium. *Applied Food Research.* 2022 Junio; 2(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.afres.2021.100039>

29. Nájera Pedraza, OG , Mellado Bosque, MA , García Martínez, JE , Encina Domínguez, JA , Salinas Chavira, J. Replacement of Conventional Vegetable Oil with Granulated Fats of Palm Oil (Prilled Fats and Calcium Soaps) in Broiler Chicken Diet: Performance and Carcass Traits. *Braz. J. Poult. Sci.* 2023; 25(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2022-1694>

30. Nadia R , Widya Hermana , Dwi Margi Suc. Pengaruh Imbalance Minyak Ikan Lemuru dan Minyak Kelapa Sawit terhadap Karkas dan Komposisi Kimia Daging Ayam Broiler: Efecto del equilibrio del aceite de pescado Lemuru y el aceite de palma en la

carcasa y la composición química de la carne de pollo para. Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan. 2023; 21(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29244/jintp.21.1.49-55>

31. Orduña Hernández HM, Salinas Chavira , Montaña Gómez MF, Infante Rodríguez , Manríquez Núñez OM, Vázquez Saucedo MdL, et al. Efecto de la sustitución de grasa de fritura por aceite vegetal y concentración energética en dietas para la producción de pollos de engorde. CienciaUAT. 2016 Enero-Junio; 10(2). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582016000100044&lang=es

32. C. R. Hamilton D. Engormix. [Online]. [cited 2005 Febrero. Available from: https://www.engormix.com/balanceados/rancidez-raction/valor-grasa-amarilla-alimentos_a26165/.

33. Chen, Akhtar, Ma , Hu , Liu , Pan , et al. Chicken cecal microbiota reduces abdominal fat deposition by regulating fat metabolism. NPJ Biofilms Microbiomes. 2023 Mayo; 9(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41522-023-00390-8>

34. Xing , Ma , Guan , Shen , Shen , Li , et al. Multi-Omics Insights into Regulatory Mechanisms Underlying Differential Deposition of Intramuscular and Abdominal Fat in Chickens. Biomoleculas. 2025 Enero; 15(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/biom15010134>

35. Zhou , Zhang , Liu , Yang , Zhao , Jia. m6A-Mediated PPARA Translational Suppression Contributes to Corticosterone-Induced Visceral Fat Deposition in Chickens. Int J Mol Sci. 2022 Diciembre; 23(24). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms232415761>

36. Villanueva López , Infante Rodríguez , Nájera Pedraza , Barrios García , Salinas Chavira. Effect of dietary frying fat, vegetable oil and calcium soaps of palm oil on the productive behavior and carcass yield of Palm Oil on the Productive Behavior and Carcass Yield of Broiler Chickens. Brazilian Journal of Poultry Science. 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2020-1310>

37. OUART M.D, DAMRON B.L, MARTIN F.G. , CHRISTMAS R.B. , SLOAN D.R.. Effects of Poultry Fat and Yellow Grease on Broiler Performance and Profitability. Poultry Science. 1992 Mayo; 71(5). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3382/ps.0710821>

38. Kralik , Kralik , Košević. Effects of Vegetable Oils Supplemented into Broiler Diet on the Fatty Acid Profile and Lipid Indices in Broiler Meat. *Journals Agriculture*. 2025 February; 15(4). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/agriculture15040441>

39. González-Eras GE, Vargas-González ON, Sánchez-Quinche ÁR. Use of *Moringa oleifera* in chickens and its effect on Productive and Economic parameters. *Rev Cient (Maracaibo)*. 2022 November; 32. Disponible en: <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32185>

40. Ramírez-Rojas CJ, Pimbosa-Ortiz DE, Sánchez-Quinche ÁR. Effects of the use of *Moringa oleifera* in the feeding of broilers on carcass and visceral yields. *Rev Cient (Maracaibo)*. 2022; 32. Disponible en: <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32189>

VII. ANEXOS



Gráfico 4. Vació sanitario del área experimental



Gráfico 5. Creación de las unidades experimentales



Gráfico 6. Recibimiento del pollito bebe



Gráfico 7. Vacunación de los pollos



Gráfico 8. Elaboración del balanceado



Gráfico 9. Medición de la grasa abdominal



Gráfico 10. Pesaje de los pollos al ingreso del galpón



Gráfico 11. Eviscerado de los pollos

TESIS GRASA AMARILLA

T1

Inicial de 0-14 días		Crecimiento	Cebo + 29 d	LUGAR DE COMPRA
MATERIAS PRIMAS				
L-Lisina Monoclorhidrato	23,52	70,84	51,04	
DL-Metionina	0,24	0,43	0,41	BALMAR, AMIGO.
L-Treonina	0,21	0,43	0,10	BALMAR, AMIGO.
HNA.SOJA 44	0,21	0,43	0,41	BALMAR, AMIGO.
MAIZ NACIONAL	8,07	23,40	14,36	BALMAR
SALVADO DE ARROZ 14% EE	12,04	36,25	27,57	BALMAR
SALVADO DE TRIGO 15%	0,00	1,76	2,55	BALMAR
Melaza de caña	0,00	0,00	0,00	BALMAR
ACEITE DE PALMA(CONSUMO HUM	0,00	0,14	0,10	BALMAR
ACEITE DE PALMA crudo	1,65	0,00	0,00	ALMAR o Distribuidora Ortega
PREMEZCLA VITAMINICA CUSTOM I	0,00	4,25	3,06	AKI o TUTI
TECXNATUR (Pigment)	0,07	0,18	0,13	BALMAR
CARBONATO CALCICO	0,00	0,00	0,02	BALMAR
FOSFATO BICALCICO DIHR.	0,25	0,87	0,47	BALMAR
BICARBONATO SODICO	0,40	0,81	0,50	BALMAR, AMIGO.
SAL	0,03	0,14	0,12	BALMAR
ROVABIO	0,06	0,16	0,10	AKI o TUTI
APC	0,01	0,04	0,03	BALMAR
Coccidiostato	0,02	0,07	0,05	
ZEOLITA	0,02	0,07	0,05	BALMAR
	0,24	1,42	1,02	Distribuidora Ortega
TOTAL	23,52	70,84	51,04	

T2

Inicial de 0-14 días		Crecimiento	Cebo + 29 d	LUGAR DE COMPRA
MATERIAS PRIMAS				
L-Lisina Monoclorhidrato	23,52	70,84	51,04	
DL-Metionina	0,24	0,43	0,41	BALMAR, AMIGO.
L-Treonina	0,19	0,43	0,16	BALMAR, AMIGO.
HNA.SOJA 44	0,21	0,43	0,41	BALMAR, AMIGO.
MAIZ NACIONAL	8,10	23,63	14,27	BALMAR
SALVADO DE ARROZ 14% EE	12,03	37,27	27,59	BALMAR
SALVADO DE TRIGO 15%	0,00	0,49	2,55	BALMAR
Melaza de caña	0,00	0,00	0,00	BALMAR
ACEITE DE PALMA(CONSUMO HUM	0,00	0,14	0,10	ALMAR o Distribuidora Ortega
ACEITE DE PALMA crudo	1,23	0,00	0,00	AKI o TUTI
Grasa amarilla	0,00	3,19	2,30	BALMAR
PREMEZCLA VITAMINICA CUSTOM I	0,41	1,06	0,77	OTROS
TECXNATUR (Pigment)	0,07	0,18	0,13	BALMAR
CARBONATO CALCICO	0,00	0,00	0,02	BALMAR
FOSFATO BICALCICO DIHR.	0,25	0,83	0,46	BALMAR
BICARBONATO SODICO	0,40	0,88	0,50	BALMAR, AMIGO.
SAL	0,03	0,14	0,12	BALMAR
ROVABIO	0,06	0,16	0,10	AKI o TUTI
APC	0,01	0,04	0,03	BALMAR
Coccidiostato	0,02	0,07	0,05	BALMAR
ZEOLITA	0,02	0,07	0,05	BALMAR
	0,24	1,42	1,02	Distribuidora Ortega
TOTAL	23,52	70,84	51,04	

T3

E la borado por: Dr. Angel Sanchez

(Signature)

Inicial de 0-14 días		Crecimiento	Cebo + 29 d	LUGAR DE COMPRA
MATERIAS PRIMAS		70,84	51,04	
L-Lisina Monoclorhidrato	23,52	0,50	0,41	BALMAR, AMIGO.
DL-Metionina	0,24	0,50	0,22	BALMAR, AMIGO.
L-Treonina	0,17	0,50	0,41	BALMAR, AMIGO.
HNA-SOJA 44	0,21	22,97	14,18	BALMAR
MAIZ NACIONAL	8,13	36,25	27,61	BALMAR
SALVADO DE ARROZ 14% EE	12,02	1,98	2,55	BALMAR
SALVADO DE TRIGO 15%	0,00	0,00	0,00	BALMAR
Melaza de caña	0,00	0,14	0,10	ALMAR o Distribuidora Ortega
ACEITE DE PALMA(CONSUMO HUM)	0,82	0,00	0,00	AKI o TUTI
ACEITE DE PALMA crudo	0,00	2,13	1,53	BALMAR
GRASA AMARILLA	0,82	2,13	1,53	OTROS
PREMEZCLA VITAMINICA CUSTOM I	0,07	0,18	0,13	BALMAR
TECXNATUR (Pigment)	0,00	0,00	0,02	BALMAR
CARBONATO CALCICO	0,25	0,88	0,46	BALMAR
FOSFATO BICALCICO DIHR.	0,40	0,81	0,50	BALMAR, AMIGO.
BICARBONATO SODICO	0,03	0,17	0,12	BALMAR
SAL	0,06	0,14	0,10	AKI o TUTI
ROVABIO	0,01	0,04	0,03	BALMAR
APC	0,02	0,07	0,05	BALMAR
Coccidio stato	0,02	0,07	0,05	BALMAR
ZEOLITA	0,24	1,42	1,02	Distribuidora Ortega
TOTAL	23,52	70,84	51,04	

T4

Inicial de 0-14 días		Crecimiento	Cebo + 29 d	LUGAR DE COMPRA
MATERIAS PRIMAS		70,84	51,04	
L-Lisina Monoclorhidrato	0,24	0,50	0,41	BALMAR, AMIGO.
DL-Metionina	0,15	0,50	0,29	BALMAR, AMIGO.
L-Treonina	0,21	0,50	0,41	BALMAR, AMIGO.
HNA-SOJA 44	8,16	23,20	14,10	BALMAR
MAIZ NACIONAL	12,01	37,26	27,64	BALMAR
SALVADO DE ARROZ 14% EE	0,00	0,71	2,55	BALMAR
SALVADO DE TRIGO 15%	0,00	0,00	0,00	BALMAR
Melaza de caña	0,00	0,14	0,10	ALMAR o Distribuidora Ortega
ACEITE DE PALMA(CONSUMO HUM)	0,41	0,00	0,00	AKI o TUTI
ACEITE DE PALMA crudo	0,00	1,06	0,77	BALMAR
GRASA AMARILLA	1,23	3,19	2,30	OTROS
PREMEZCLA VITAMINICA CUSTOM I	0,07	0,18	0,13	BALMAR
TECXNATUR (Pigment)	0,00	0,00	0,02	BALMAR
CARBONATO CALCICO	0,25	0,83	0,46	BALMAR
FOSFATO BICALCICO DIHR.	0,40	0,88	0,51	BALMAR, AMIGO.
BICARBONATO SODICO	0,03	0,17	0,12	BALMAR
SAL	0,06	0,14	0,10	AKI o TUTI
ROVABIO	0,01	0,04	0,03	BALMAR
APC	0,02	0,07	0,05	BALMAR
Coccidio stato	0,02	0,07	0,05	BALMAR
ZEOLITA	0,24	1,42	1,02	Distribuidora Ortega
TOTAL	23,52	70,84	51,04	

T5

D. Angulo

Inicial de 0-14 días		Crecimiento de Cebo + 29 d		LUGAR DE COMPRA
MATERIAS PRIMAS	23,52	70,84	51,04	
L-Lisina Monoclorhidrato	0,24	0,57	0,41	BALMAR, AMIGO.
DL-Metionina	0,10	0,50	0,28	BALMAR, AMIGO.
L-Treonina	0,21	0,50	0,41	BALMAR, AMIGO.
HNA.SOJA 44	8,22	22,79	14,10	BALMAR
MAIZ NACIONAL	12,02	36,49	27,70	BALMAR
SALVADO DE ARROZ 14% EE	0,00	1,90	2,55	BALMAR
SALVADO DE TRIGO 15%	0,00	0,00	0,00	BALMAR
Melaza de caña	0,00	0,14	0,10	BALMAR o Distribuidora Ortega
GRASA AMARILLA	1,65	4,25	3,06	OTROS
PREMEZCLA VITAMINICA DCM	0,07	0,18	0,13	BALMAR
GP-ORO-40 (Pigment)	0,00	0,00	0,02	BALMAR
CARBONATO CALCICO	0,25	0,87	0,46	BALMAR
FOSFATO BICALCICO DIHR.	0,39	0,82	0,51	BALMAR, AMIGO.
BICARBONATO SODICO	0,03	0,20	0,12	BALMAR
SAL	0,06	0,12	0,10	AKI o TUTI
ROVABIO	0,01	0,04	0,03	BALMAR
APC (Bacitracina zinc)	0,01	0,04	0,03	BALMAR
Coccidiostato	0,01	0,04	0,03	BALMAR
ZEOLITA	0,24	1,42	1,02	Distribuidora Ortega
TOTAL	23,52	70,84	51,04	

Gráfico 12 Tablas de formulación del balanceado

OTRA	REPLI	PESANT	DESANG	DESPLU	SIN VISC	GRASAB	CORAZC	HIGADO	MOLLEJ	BAZO	INTEST	GRASMO	MUSLOS	CONTRA	PECHUG	ESPALDI	ALAS	CUELLO	PATAS	CABEZA	SEXO
2	4	2525	2085	2040	1830	2	119	49	44	2	36	9	222	259	553	330	191	80	27	48	Macho
2	4	2525	1843	1704	1532	2	11	54	32	2	82	26	157	239	499	936	154	76	63	42	Hembra
2	1	2525	2934	2460	2058	2	10	11	36	3	145	16	236	314	612	422	189	100	97	60	Hembra
2	1	2520	2315	2288	2099	1.5	13	58	36	5	72	14	224	291	701	4103	146	108	91	50	Macho
2	2	1540	1533	1440	1439	1.25	10	35	30	4	60	11	158	132	249	295	142	30	57	49	Macho
2	2	1344	1466	1605	1442	2	8	32	24	3	77	3	115	184	383	251	146	68	68	61	Hembra
2	3	2412	2301	2245	2021	2.5	14	49	20	5	83	14	129	304	640	416	280	109	89	51	Macho
2	3	1925	1899	1736	1611	3	10	49	30	2	92	27	109	232	539	311	172	77	75	49	Hembra
2	4	1920	1640	1586	1401	3	7	29	29	2	40	2	148	701	454	239	151	83	71	43	Macho
2	4	2249	2161	2037	1832	1.5	10	33	27	2	69	13	212	266	749	318	175	59	20	51	Hembra
2	1	2280	2191	2138	1831	1.3	12	43	34	3	84	7	215	272	601	451	170	93	85	52	Macho
2	1	1820	1733	1737	1478	1	9	41	28	3	84	11	216	216	468	218	171	71	62	43	Hembra
2	2	1724	1546	1510	1478	1.5	5	23	25	1	85	3	173	187	438	252	164	30	71	35	Macho
2	2	1618	1634	1590	1405	3	8	34	32	2	67	4	176	193	434	263	145	64	56	48	Hembra
2	3	2099	2032	1968	1754	3	9	39	34	2	76	19	236	221	449	422	170	87	69	57	Hembra
2	3	1610	1551	1524	1348	2	9	30	42	1	55	3	186	178	364	275	171	42	71	59	Macho
2	1	1999	1903	1849	1659	1.5	5	31	20	1	59	2	201	219	516	212	179	82	19	46	Macho
2	1	1695	1644	1521	1372	2	12	31	33	2	76	9	215	235	410	324	101	80	75	40	Hembra
2	1	2125	2031	1921	1740	3	10	44	33	4	60	5	157	188	402	263	151	45	94	42	Macho
2	2	1646	1583	1536	1372	1.5	4	35	30	3	62	6	157	181	443	258	160	75	57	36	Hembra