



**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”  
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

---

**Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que reciben  
guanidinoacetato en la dieta**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de  
INGENIERA ZOOTECNISTA**

**Autor**

**Bach. Saavedra Herrera, Jeymi Jordany**

**Asesor**

**Ing. Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M. Sc.**

(ORCID id: 0000-0002-1526-8099)

**Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr.**

(ORCID id: 0000-0002-0236-1593)

**Lambayeque**

**PERÚ**

**26/11/2025**

**Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que reciben guanidinoacetato en la dieta**

**TESIS**  
**Presentada para**  
**optar el título profesional de**  
**INGENIERA ZOOTECNISTA**  
**Autor: Saavedra Herrera, Jeymi Jordany**

**Sustentada y aprobada ante el**  
**siguiente jurado**



**Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, Dr. C.** \_\_\_\_\_  
**Presidente**



**Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr. C.** \_\_\_\_\_  
**Secretario**



**Ing. Uber Joel Plasencia Ruiz, M. Sc.** \_\_\_\_\_  
**Vocal**



**Ing. Sergio R. B. Del Carpio Hernández, M. Sc.** \_\_\_\_\_  
**Asesor**



**Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr. C.** \_\_\_\_\_  
**Asesor**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN



# UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

## FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA



### ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL

#### N° 002- 2025/FIZ

Siendo las 3:00 pm del día miércoles 26 de noviembre de 2025, de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución N° 208-2025-FIZ/D, que autoriza la sustentación virtual de la tesis “RENDIMIENTO DE CORTES DE LA CARCASA EN POLLOS DE CARNE QUE RECIBEN GUANIDINOACETATO EN LA DIETA”, presentado por la Bach. JEYMI JORDANY SAAVEDRA HERRERA, se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/omk-mrwb-vqy> los miembros de jurado designados con Resolución N° N°120-2024-VIRTUAL/FIZ, de fecha 30 de julio de 2024: Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, Dr. Presidente; ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr., Secretario; Ing. Uber Joel Plasencia Ruiz, M. Sc., Vocal; e Ingenieros Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M. Sc. y Pedro Antonio del Carpio Ramos, Dr. Asesores para dictaminar sobre el proyecto de tesis antes citado el cual fue aprobado mediante Resolución N°176-2025-FIZ/D, de fecha 06 de octubre de 2025;

Concluida la sustentación de la tesis por parte de la sustentante, absueltas las preguntas realizadas por los miembros del jurado y aclaraciones del señor patrocinador, el jurado se reunió virtualmente en <https://meet.google.com/mkb-cqan-yvb?authuser=0> para evaluar y calificar la sustentación de la tesis “RENDIMIENTO DE CORTES DE LA CARCASA EN POLLOS DE CARNE QUE RECIBEN GUANIDINOACETATO EN LA DIETA”, habiendo acordado APROBAR el trabajo de tesis con la nota en escala vigesimal de 18 equivalente al calificativo de MUY BUENO

Por lo tanto, la bachiller en Ingeniería Zootecnia JEYMI JORDANY SAAVEDRA HERRERA, se encuentra APTA para recibir el Título Profesional de Ingeniera Zootecnista de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y normatividad vigente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Siendo las 4:20 pm. se dio por concluido el presente acto académico firmando en señal de conformidad los miembros de jurado y asesores.

Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, Dr.  
PRESIDENTE

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
SECRETARIO

Ing. Uber Joel Plasencia Ruiz, M. Sc.  
VOCAL

Ing. Sergio Rafael B. Del Carpio Hernández, M. Sc.  
ASESOR\*

Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr.  
ASESOR

\* No firmó por hallarse en licencia por motivo de estudios. Según resolución N° 982-2024-R, del 29 de noviembre de 2024

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Nosotros, Ing. Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M. Sc., e Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr., asesores de tesis de la bachiller Jeymi Jordany Saavedra Herrera.

Titulada **Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que reciben guanidinoacetato en la dieta**, luego de la revisión exhaustiva del documento hemos constatado que tiene un índice de similitud de 6%, verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

Los suscritos hemos analizado dicho reporte y hemos concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. Por lo que, a nuestro leal saber y entender, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

Lambayeque, septiembre de 2025.



**Dr. Pedro A. Del Carpio Ramos**  
DNI 16407252  
Asesor



**M. Sc. Sergio R. B. Del Carpio Hernández**  
DNI 40158939  
Asesor

## Reporte Turnitin

### Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que reciben guanidinoacetato en la dieta

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>6%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>6%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>1%</b> PUBLICACIONES	<b>1%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<a href="https://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<a href="https://repositorio.unprg.edu.pe:8080">repositorio.unprg.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>

Excluir citas      Activo  
Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias      < 40 words



Dr. Pedro Antonio Del Carpio Ramos  
Asesor



M. Sc. Sergio R. B. Del Carpio Hernández  
Asesor

## Recibo digital Turnitin

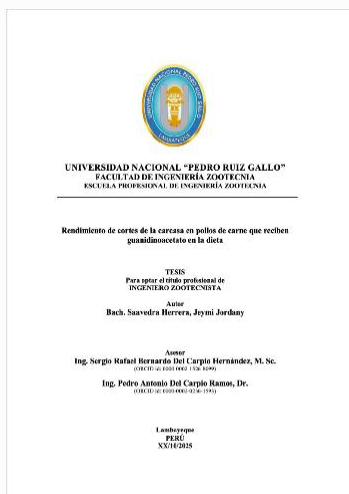


### Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jeymi Saavedra  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que re...  
Nombre del archivo: Tesis\_Jeymi\_Saavedra.pdf  
Tamaño del archivo: 19.12M  
Total páginas: 56  
Total de palabras: 10,959  
Total de caracteres: 52,781  
Fecha de entrega: 30-sept-2025 01:39p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 2767029652



Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dr. Pedro Antonio Del Carpio Ramos  
Asesor

M. Sc. Sergio R. B. Del Carpio Hernández  
Asesor

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Saavedra Herrera, Jeymi Jordany, investigador principal, y Del Carpio Hernández, Sergio Rafael Bernardo y Del Carpio Ramos, Pedro Antonio, asesores, del trabajo de investigación **Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que reciben guanidinoacetato en la dieta**, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso de que se demuestre lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y, por ende, el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

**Lambayeque, septiembre de 2025.**



**Saavedra Herrera, Jeymi Jordany**



**Del Carpio Hernández, Sergio Rafael Bernardo**



**Del Carpio Ramos, Pedro Antonio**

## DEDICATORIA

*A Dios*, por darme la fuerza necesaria para no desistir de lograr este objetivo.

*A mis padres*, Segundo Saavedra y Adelaida Herrera, personas maravillosas que, con su amor, su apoyo incondicional, y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, son el combustible para seguir adelante día a día.

*A mi pareja*, por sus palabras y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

*A mis hermanos y hermanas*, por sus palabras y estímulo constante, además su apoyo a lo largo de mis estudios

## **Agradecimiento**

Expreso mi especial agradecimiento al Ing. Juan Diego Llanos Chambergo, por haberme permitido obtener la información necesaria para la presente investigación.

Merecen, también, un agradecimiento especial mis asesores; los ingenieros Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M. Sc., y Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr.; por la orientación en la ejecución de la investigación y en la fase de análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

A los profesores de la Facultad de Ingeniería Zootecnia, en particular, y de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, en general, por la formación profesional recibida.

## **Rendimiento de cortes de la carcasa en pollos de carne que reciben guanidinoacetato en la dieta**

### **Resumen**

El guanidinoacetato (GA) es un precursor de creatina, esta es importante para el metabolismo muscular y le permite condiciones adecuadas para los procesos de síntesis (renovación y crecimiento de fibras musculares); en consecuencia, puede consituirse en un factor promotor del crecimiento, toda vez que en las dietas actuales de los pollos de carne casi no se incluyen fuentes proteicas de origen animal. Se emplearon las carcasas de 24 pollos de 42 días de edad (Cobb 500) que estuvieron sujetos a los efectos de cuatro tratamientos alimenticios en los que se incluyeron proporciones relativamente altas de GA (T1, control; T2, 0.3; T3, 0.6; y T4, 0.9% de GA). Se evaluaron los pesos absolutos y relativos (con el peso corporal) de la pechuga, ala-brazuelo, pierna-encuentro y espinazo. Debido a que las proporciones altas de GA afectaron el consumo de alimento y se obtuvieron carcasas de menor peso absoluto, en consecuencia los pesos absolutos de los cortes fueron menores; sin embargo, el peso relativo de la pechuga y pierna-encuentro (las partes de mayor densidad cárnica) de los tratamientos con GA fueron superiores a los del control. Estos resultados indicaron que el GA permite mayor peso de los cortes importantes; sin embargo, es necesario determinar una proporción óptima que no afecte negativamente el consumo de alimento.

**Palabras clave:** Guanidinoacetato; Cortes de carcasa; Pollos de carne.

## **Performance of carcass cuts in broiler chickens receiving guanidinoacetate in the diet**

### **Abstract**

Guanidinoacetate (GA) is a precursor of creatine, which is important for muscle metabolism and provides adequate conditions for synthesis processes (muscle fiber renewal and growth); consequently, it may act as a growth-promoting factor, since current broiler diets contain almost no animal protein sources. The carcasses of 24 42-day-old broiler chickens (Cobb 500) were used. These chickens were subjected to four dietary treatments that included relatively high proportions of GA (T1, control; T2, 0.3; T3, 0.6; and T4, 0.9% of GA). The absolute and relative weights (with respect to body weight) of the breast, wing-forearm, leg-forearm, and backbone were evaluated. Because high proportions of GA affected feed intake and resulted in carcasses with lower absolute weights, the absolute weights of the cuts were consequently lower; however, the relative weights of the breast and leg (the parts with the highest meat density) from the GA treatments were higher than those of the control. These results indicated that GA allows for greater weight of important cuts; however, it is necessary to determine an optimal proportion that does not negatively affect feed intake.

**Keywords:** Guanidinoacetate; Carcass cuts; Broiler chickens.

## ÍNDICE

<b>N° Cap.</b>	<b>Título del Capítulo</b>	<b>N° Pág.</b>
	<b>Resumen/ Abstract</b>	<b>x</b>
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>01</b>
<b>I</b>	<b>DISEÑO TEÓRICO</b>	
	<b>1.1. Antecedentes</b>	<b>03</b>
	<b>1.2. Bases Teóricas</b>	
	<b>1.2.1. Definiciones conceptuales</b>	<b>08</b>
	<b>1.2.2. Fundamento teórico</b>	<b>09</b>
<b>II</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
	<b>2.1. Tipo de Investigación</b>	<b>11</b>
	<b>2.1.1. Ubicación y fecha</b>	<b>11</b>
	<b>2.1.2. Tratamientos empleados y evaluados</b>	<b>11</b>
	<b>2.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis</b>	<b>12</b>
	<b>2.3. Población y Muestra</b>	<b>12</b>
	<b>2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información</b>	
	<b>2.4.1. Dietas utilizadas en el ensayo de alimentación</b>	<b>12</b>
	<b>2.4.2. Instalaciones y equipo</b>	<b>13</b>
	<b>2.4.3. Procedimientos experimentales</b>	<b>14</b>
	<b>2.4.4. Variables evaluadas</b>	<b>15</b>
	<b>2.4.5. Análisis de los datos</b>	<b>15</b>
<b>III</b>	<b>RESULTADOS</b>	
	<b>3.1. Pesos, Absoluto y Relativo, de la Pechuga</b>	<b>16</b>
	<b>3.2. Pesos, Absoluto y Relativo, del Brazuelo</b>	<b>18</b>
	<b>3.3. Pesos, Absoluto y Relativo, de la Pierna</b>	<b>20</b>
	<b>3.4. Pesos, Absoluto y Relativo, del Espinazo</b>	<b>22</b>
<b>IV</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>25</b>
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>31</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Nº</b>	<b>Título</b>	<b>Pág. Nº</b>
<b>1</b>	<b><i>Ración basal para cada fase, correspondiente al tratamiento Control</i></b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b><i>Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), de la pechuga en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento</i></b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b><i>Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), del brazuelo en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento</i></b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b><i>Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), de la pierna-encuentro en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento</i></b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b><i>Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), del espinazo en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento</i></b>	<b>22</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Nº</b>	<b>Título</b>	<b>Pág. Nº</b>
1	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto de pechuga</i>	17
2	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo de pechuga</i>	17
3	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto del brazuelo</i>	19
4	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo del brazuelo</i>	19
5	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto de la pierna-encuentro</i>	21
6	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo de la pierna-encuentro</i>	21
7	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto de espinazo</i>	23
8	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo de espinazo</i>	23

## ANEXOS

Nº	Título	Pág. Nº
1	<i>Prueba de normalidad con el peso absoluto de la pechuga</i>	34
2	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto de la pechuga</i>	34
3	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto de la pechuga</i>	34
4	<i>Prueba de normalidad con el peso relativo de la pechuga</i>	35
5	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de la pechuga</i>	35
6	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo de la pechuga</i>	35
7	<i>Prueba de normalidad con el peso absoluto del ala-brazuelo</i>	36
8	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto del ala-brazuelo</i>	36
9	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto del ala-brazuelo</i>	36
10	<i>Prueba de normalidad con el peso relativo del ala-brazuelo</i>	37
11	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo del ala-brazuelo</i>	37
12	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo del ala-brazuelo</i>	37
13	<i>Prueba de normalidad con el peso absoluto de pierna-encuentro</i>	38
14	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto de pierna-encuentro</i>	38
15	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto de pierna-encuentro</i>	38
16	<i>Prueba de normalidad con el peso relativo de pierna-encuentro</i>	39
17	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de pierna-encuentro</i>	39
18	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo de pierna-encuentro</i>	39
19	<i>Prueba de normalidad con el peso absoluto del espinazo</i>	40
20	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto del espinazo</i>	40
21	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto del espinazo</i>	40
22	<i>Prueba de normalidad con el peso relativo del espinazo</i>	41
23	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo del espinazo</i>	41
24	<i>Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo del espinazo</i>	41
25	<i>Ficha técnica de CREAMINO</i>	42

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se ha resaltado la trascendencia del pollo de carne en el aprovisionamiento de proteína animal para una población humana creciente; al punto que cualquier modificación en su precio, por insignificante que parezca, influye negativamente sobre la canasta de alimentos; por lo que los órganos de gobierno, vinculados al sector alimentación, tratan de mantener estable el precio al público consumidor.

En el Perú, la preferencia por el pollo se sustenta en la máxima utilidad que se obtiene, debido a que con excepción de las plumas, pico, vesícula biliar y contenido intestinal, el resto se consume. Ya sea para la preparación de delicias culinarias o por familias de escasos ingresos económicos. En consecuencia, para los productores es importante maximizar el rendimiento de las partes comestibles y en hacerlo en forma eficiente (minimizando costos).

Así, el empleo de estrategias para mejorar el rendimiento o disminuir los costos de producción son siempre evaluadas, como en el caso del guanidinoacetato; el que, siendo precursor de creatina, podría mejorar el metabolismo energético del músculo y, de esa manera, permitir mayores tasas de síntesis de tejido muscular y mejores rendimientos de los cortes componentes de la carcasa.

En la actualidad el pollo de carne está siendo sacrificado a edades menores a los tradicionales 42 días; no son raras las explotaciones que sacrifican a los 35 días de edad. Aparentemente, las edades jóvenes hacen que el productor se enfrente a la problemática de menor desarrollo muscular debido a que no se ha alcanzado el momento de pleno desarrollo muscular, el que tiende a lograrse a mayores edades.

Debido a esta situación se puede deteriorar el rendimiento de los cortes (pechuga, piernas, etc.) a causa de una menor síntesis muscular, en la que está inmersa la creatina;

es posible que la suplementación de este principio permita mayores rendimiento de los principales cortes de la carcasa; no obstante, es preferible la suplementación de un precursor que de la propia creatina debido a su inestabilidad y precio elevado.

El guanidinoacetato es un principio precursor de creatina que podría mejorar el rendimiento de los principales cortes de la carcasa de los pollos. Por lo que se plantea el siguiente **cuestionamiento**: ¿permitirá la suplementación de guanidinoacetato, en proporciones relativamente altas, en la dieta obtener mejores pesos, absoluto y relativo, en los principales cortes (pechuga, brazuelo, piernas) de la carcasa de los pollos de carne?

Se tuvo en cuenta la siguiente **hipótesis**: La incorporación de un producto comercial proveedor de guanidinoacetato, en proporciones relativamente altas, en la dieta de los pollos de carne permitirá la obtención de mejores pesos de los principales cortes (pechuga, brazuelo, pierna) de la carcasa.

Para esta investigación se tuvo en consideración los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Evaluar el peso, absoluto y relativo, de los principales cortes de la carcasa de pollos de carne que reciben una dieta con guanidinoacetato.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar el peso absoluto y peso relativo de pechuga.
2. Evaluar el peso absoluto y peso relativo de ala + brazuelo.
3. Evaluar el peso absoluto y peso relativo de piernas + encuentro.
4. Evaluar el peso absoluto y peso relativo de espinazo.

En el medio se tiene escaso conocimiento sobre la acción del guanidinoacetato sobre el rendimiento de cortes de la carcasa, la ejecución de la investigación permite aportar al respecto. Por otro lado, el estudio de los cortes es importante para ayudar a determinar con más eficiencia el rendimiento económico del pollo.

# I. DISEÑO TEÓRICO

## 1.1. Antecedentes

**Boney et al.** (2020) reportaron rendimientos de pechuga de 34.68 y 35.61% ( $P < 0.05$ ), 14.86 y 15.14% de muslos ( $P > 0.05$ ), cuando analizaron el efecto principal de guanidinoacetato (GA) (0 y 0.06%) en la dieta de pollos de carne, evaluando su inclusión en un ensayo en el que se consideraron dos tipos de dieta (convencional y sin fuentes proteicas de origen animal) en pollos de carne. Determinaron que el GA puede tener el potencial de mejorar el rendimiento de pechuga cuando se incluye en dietas de pollos que se preparan con ingredientes basales convencionales o que no son de origen animal.

**Zarghi et al.** (2020) estudiaron los efectos causados por la suplementación de los aminoácidos azufrados totales y GA en pollos de carne de la línea Ross 308 de 35 días de edad. El efecto principal GA en las cantidades de 0.00, 0.60 y 1.20 g por kilo de alimento rindieron 25.10, 25.44 y 25.33% de pechuga (respecto al peso vivo); 24.33, 25.53 y 24.23% de pierna (misma base); 16.99, 16.11 y 18.02% del resto de la carcasa. Las diferencias entre los grupos experimentales no fueron significativas ( $P > 0.05$ ). Los investigadores determinaron que el principal hallazgo de su estudio fue que el GA se comportó como un precursor eficaz en términos de carga de creatina para mejorar la homeostasis energética de las células musculares del corazón y la pechuga. Asimismo, consideraron que los resultados positivos de la suplementación con GA dependerían de la formulación adecuada de otros factores en la dieta, en forma particular el aporte de aminoácidos azufrados.

Al determinar el efecto principal GA, en dietas de pollos con menores contenidos de EM, **Ceylan et al.** (2021) reportaron rendimientos de 19.78 y 20.09% de pierna ( $P > 0.05$ ) y de 34.33 y 34.67% de pechuga ( $P > 0.05$ ) con proporciones de GA de 0 y 0.06%. Concluyeron indicando que, en general, una reducción en el contenido de energía

de la dieta (especialmente 0.418 MJ/ kilo) afectó significativamente el rendimiento del crecimiento, aunque no se apreció en los indicadores de la carcasa. Sin embargo, consideraron que es necesario realizar más estudios al respecto.

**Tlou** (2021) evaluó la disminución de energía respecto al tratamiento control (al menos en 65 y 130 kcal de EM/ Kg). El tratamiento control y los tratamientos – 65 + CreAMINO y – 130 + CreAMINO permitieron obtener 25.58, 26.36 y 26.55% de pechuga; 12.45, 12.06 y 12.66% de muslos, y 9.71, 9.72 y 9.77% de tarsos; sin diferencias significativas ( $P>0.05$ ) entre tratamientos. La investigadora determinó que la presencia de GA en las dietas con menor contenido de energía permitió que los resultados del rendimiento no cayeran por debajo de los obtenidos con el tratamiento control, compensando la reducción del contenido dietético de EM.

Rendimientos de 23.15, 24.12, 25.21 y 24.51% de pechuga, respecto al peso de la carcasa, fueron reportados por **Mohebbifar** et al. (2022) correspondientes a los tratamientos dietéticos con 0.0, 0.6, 1.2 y 1.8 de GA/ kg de alimento. Los investigadores indicaron que la conveniencia del empleo de GA en el alimento se mostró en otras variables (mortalidad y colesterol lipoproteico de alta densidad).

En tanto que **Sharma** et al. (2022) evaluaron la utilización del GA como precursor directo de creatina y su capacidad para ahorrar arginina para la síntesis de creatina en dietas de pollos de carne con bajo contenido de proteína bruta (PB). Para los tratamientos con proporción normal de PB obtuvieron 685.3 g de pechuga, 189.6 g de pechuga por kg de peso corporal, 747.7 g de pierna, 204.2 g de pierna por kg de peso corporal; en el mismo orden de expresión del rendimiento de los cortes, se obtuvo para el tratamiento con bajo contenido de PB y deficiente arginina: 595.6, 173.5, 706.0 y 205.8; para el tratamiento con baja PB y suficiente arginina: 647.7, 183.8, 727.9 y 206.5; para el tratamiento con baja PB + GA ahorrando 50% de arginina: 649.0, 179.1, 739.7 y 204.1;

para el tratamiento con baja PB + GA ahorrando 100% de arginina: 673.5, 187.1, 729.4 y 200.6; para el tratamiento con baja PB + GA ahorrando 150% de arginina: 675.1, 187.0, 722.7 y 200.5; para el tratamiento con baja PB + GA 50 + betaína: 651.1, 184.1, 722.4 y 204.2; para el tratamiento con baja PB + GA 150 + betaína: 653.0, 183.6, 709.5 y 199.5. Los autores indicaron que los pollos que recibieron la dieta baja en PB y deficiente en arginina presentaron un peso absoluto de la pechuga un 13.1% menor y un peso relativo de la pechuga un 8.5% menor en comparación con los que recibieron una dieta normal en PB; al añadir arginina, el peso absoluto y relativo de la pechuga aumentó, siendo comparable al del tratamiento con PB normal. Cuando el GA evitó la administración de arginina al 50, 100 y 150%, con o sin betaína, el peso absoluto y relativo de la pechuga no se vio afectado en comparación con el tratamiento con baja PB + arginina, pero fue mayor que lo obtenido con el tratamiento con PB baja + arginina. Asimismo, referenciaron que la utilización de betaína no afectó el peso absoluto, ni el relativo, de la pechuga al añadirse a cada nivel de GA. Los resultados obtenidos les permitió concluir indicando que el GA puede utilizarse para reemplazar 150% de la arginina en dietas moderadamente bajas en PB.

**Salgado** et al. (2023) reportaron rendimientos de pechuga y piernas, en pollos de 42 días, respecto al peso de carcasa, de 37.11, 37.32, 35.67 y 36.04% de pechuga, para el tratamiento control respectivamente con dietas de 2908, 2983, 3058 y 3133 kcal de EM/kg de alimento; en el mismo orden de contenido energético de la dieta, obtuvieron 37.34, 37.17, 36.95 y 36.69% para el tratamiento con 600 mg de GA/ kg de alimento. En el caso de piernas + tarsos se obtuvo 25.71, 25.85, 24.33 y 25.92% para el control y de 25.53, 26.03, 25.60 y 25.94% para el tratamiento con GA. Los autores consideraron que, si bien no encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ), se mejoró la conversión alimenticia y se mantuvieron los rendimientos de la carcasa y sus partes.

**Delfani** et al. (2023) obtuvieron rendimientos de 20.82% de pechuga y 19.51% de pierna al emplear GA como fuente de arginina en dietas de pollos de carne; el ensayo evaluó los efectos de la suplementación de fuentes de arginina (arginina, GA y fenilalanina) en pollos con estrés hipotérmico y alimentados con dieta basada en harina de canola. En sus conclusiones, los investigadores indicaron que el GA podría utilizarse eficazmente en pollos de carne sometidos a estrés por frío que reciben una dieta deficiente en arginina.

Rendimiento de 24.98, 24.52 y 24.57% en pechuga; 22.33, 23.41 y 23.84% en pierna, y de 19.38, 19.37 y 19.37% en espinazo, fueron obtenidos para tratamientos Control, 0.06 y 0.12% de GA en pollos de la línea Ross 708 por **Maynard** et al. (2023), quienes concluyeron indicando que la suplementación de GA en la dieta de pollos de carne puede ser una herramienta efectiva para mejorar la calidad de la carne, reduciendo la severidad de miopatías; sin afectar negativamente el rendimiento de los indicadores productivos.

**Alaa** et al. (2024) tuvieron en consideración la densidad de crianza del pollo de carne y estudiaron si la suplementación de GA permitiría obtener mejores resultados productivos con baja (BD) y alta densidad (AD) (10 y 16 pollos por metro cuadrado) de crianza. En un ensayo factorial 2 x 2 (dos densidades x dos concentraciones – 0 y 0.6 g/kg – de GA) se combinaron los siguientes cuatro tratamientos: BD-0GA, BD-0.6 g GA, AD-0GA, y AD-0.6 g GA. Respectivamente, y en relación con el peso corporal, se obtuvo 26.42, 27.29, 25.79 y 26.19% de pechuga; 19.52, 20.20, 20.06 y 19.72% de pierna. Aun cuando no hubo efectos significativos sobre estas variables, la suplementación con GA permitió neutralizar los efectos negativos de la alta densidad de crianza.

En un ensayo con dos grupos experimentales (control, con dieta estándar, sin GA; y otro con GA, 400 mg/kg), **Li** et al. (2024) evaluaron los efectos de GA sobre el

rendimiento del crecimiento y al sacrificio, calidad de la carne, capacidad antioxidante, y microbiota cecal de pollos de carne. Respectivamente para los tratamientos en el orden mencionado se obtuvo 24.22 y 23.87% de pechuga; 25.54 y 25.13% de pierna. Aunque no hubo significación para las diferencias en estas variables, la suplementación con GA influyó sobre los parámetros bioquímicos del suero, aumentando la capacidad antioxidante y mitigando los niveles de peroxidación lipídica.

Tres tratamientos: Control positivo (contenido recomendado de energía), control negativo (reducción de 75 Kcal de EM/ kg) y control negativo + GA (600 mg/ kg); fueron implementados por **Valentini** et al. (2025), respectivamente para esos tratamientos obtuvieron 34.36, 34.26 y 36.45% de rendimiento de pechuga (en relación con el peso corporal); 22.12, 22.40 y 21.20% de ala + brazuelo; 19.74, 19.48 y 19.53% de patas. En ningún caso obtuvieron diferencias significativas, aunque hubo una tendencia ( $P=0.088$ ) a la obtención de mayor rendimiento de pechuga. Los resultados indicaron que con el GA se pueden mantener los indicadores productivos ante la disminución de la energía metabolizable dietética.

Un ensayo con tres grupos experimentales (control, con una relación arginina: lisina digestibles de 1.05, y los otros dos tratamientos se suplementaron con 0.6 g de GA/ kg, utilizando dos equivalencias diferentes de arginina digestible: 77 o 149%) fue implementado por **Westreicher-Kristen** et al. (2025). Respectivamente para los grupos experimentales se obtuvo (como % del peso de carcasa) 21.1, 20.7 y 20.4% de pierna; 21.3, 21.0 y 21.8% de pechuga, en ambas variables no se obtuvo diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ) entre grupos. Los resultados obtenidos permitieron a los investigadores concluir que la suplementación de GA podría reemplazar 77% de la arginina sin afectar negativamente a los indicadores productivos de los pollos.

Cinco grupos experimentales (0, 300, 600, 900 y 1200 mg de GA/ kg de alimento) se implementaron por **Xiao** et al. (2025), con pollos de carne de emplume amarillo. No se observaron diferencias significativas en el porcentaje de carcasa. El grupo con 600 mg logró los rendimientos más altos de pierna y pechuga (14.76 y 21.13%, respectivamente). Considerando que trabajaron con un tipo no tradicional de pollos, los resultados mostraron que la suplementación de GA (600 – 900 mg/ kg) puede mejorar ciertos componentes de la carcasa y que es necesaria investigación complementaria.

## **1.2. Bases Teóricas**

### **1.2.1. Definiciones conceptuales**

Entre los diferentes apremios que mueven al productor de pollos de carne, existe uno de gran trascendencia, el que se centra en la eficiencia; es decir, en el caso del pollo de carne, se busca lograr la máxima potencialidad productiva de los animales con la más eficiente utilización de los recursos. No tiene sentido lograr elevados rendimientos a costos más altos. Por esta razón, se investiga para lograr los mejores indicadores productivos con mejores (más eficientes) conversiones alimenticias de tal manera que el adicional productivo se logre a menores costos. Esto es muy importante en el pollo de carne, ave que sustenta el consumo de proteína de origen animal en gran parte del mundo, por lo que forma parte de la canasta básica familiar (**Mnisi** et al., 2022; **Oketch** et al., 2023).

Asimismo, si bien el peso y la rápida ganancia de peso son importantes, el producto que llega al consumidor es la carne; por este motivo, no solo debe procurarse mejores rendimientos del crecimiento, sino que hay que cuidar que se traduzcan en mayores cantidades de carne a través de los diferentes cortes de la carcasa. Muy poca eficiencia implican grandes pesos corporales y reducción en el rendimiento de la carcasa, ya que el tracto gastrointestinal habría absorbido ese mayor volumen vivo. En el moderno pollo de carne son importantes el rendimiento de la pechuga, de los muslos y del brazo;

sobre todo de la pechuga, sin embargo, en países como el Perú, se hace un máximo aprovechamiento de casi la totalidad de la carcasa.

Debido a la mejora genética para rápidos incrementos de peso en el pollo de carne se ha propuesto (**McDonald** et al., 2013) que el organismo ve rebasada, un tanto, su capacidad para poder digerir y absorber (e incluso, utilizar) los nutrientes provistos a través de la dieta, por lo que se requiere de proveerlos de algunos principios de participación directa en procesos metabólicos, como es el caso del guanidinoacetato (GA), el que, siendo precursor de creatina, permitiría un mejor abastecimiento energético al músculo favoreciendo su síntesis (**Reicher** et al., 2020; **Hong** et al., 2024; **Liu** et al., 2024).

Cuando se estudia la importancia nutricional del GA, en realidad se trata de la creatina, debido a su rol como intermediario energético para el metabolismo muscular (creatina fosfato), como se manifiesta por diversos investigadores (**Balestrino**, 2021; **Dao** et al., 2021). En la actualidad, en que se han reducido al máximo las fuentes proteicas de origen animal en las dietas de los pollos de carne, por diversos motivos, se torna difícil el aprovisionamiento de creatina, necesaria para el intenso metabolismo energético del pollo de carne; por tal motivo, se recurre a la suplementación dietética, pero es inestable y de elevado costo, situación en la que entra en juego el GA como intermediario para la síntesis renal de creatina (**Balestrino**, 2021; **Valentini** et al., 2025).

### **1.2.2. Fundamento teórico**

En consecuencia, la presente investigación se centró teóricamente en la determinación del efecto de proporciones dietéticas relativamente altas de GA sobre el rendimiento de los principales cortes de la carcasa, asumiéndose que el GA participaría en la generación de creatina y de esta manera se propiciaría un mejor abastecimiento de este principio para el metabolismo energético muscular (**Boney** et al., 2020; **Reicher** et al., 2020; **Hong** et al.,

2024; **Liu** et al., 2025); asumiéndose, como prioritario, la necesidad del abastecimiento de los principios para la eficiente producción de animales domésticos de interés zootécnico, sustentándose en la Teoría de la Asignación de Recursos en Ganadería (**Cuevas**, 2008; **Rauw**, 2009, 2012; **Rauw** y **Gómez-Arraya**, 2015), toda vez que, como *bioartefactos*, los animales domésticos de interés zootécnico deben ser provistos por los humanos de lo necesario para su eficiente producción.

## II. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1. Tipo de Investigación

Toda vez que se conformaron grupos en los que se implementó uno como referente (control o testigo) y en los otros la investigadora manejó a la variable independiente, la presente investigación fue de tipo experimental.

Asimismo, ya que se aleatorizó el efecto de otras variables y sólo variaron, a voluntad de investigador, los valores de la variable independiente (proporciones de guanidinoacetato en el alimento) y se determinó el efecto de este cambio con las diferentes cifras que referenciaron a los cortes de la carcasa, la investigación fue de carácter cuantitativo.

#### 2.1.1. Ubicación y fecha

La investigación se realizó en Avícola La Llanura, que es un emprendimiento familiar-comercial de la ciudad de Chiclayo. La fase de colección de los datos tuvo lugar al final de un ensayo de alimentación de 42 días, en junio de 2024, en el que se evaluaron niveles altos y crecientes del producto comercial CreAMINO<sup>®</sup>, que es una fuente proveedora de guanidinoacetato, en los Anexos se presenta la ficha técnica del producto, en la que se indica la proporción de Creatina que puede generar.

#### 2.1.2. Tratamientos Implementados y Evaluados

Durante la crianza se implementaron cuatro tratamientos experimentales dietéticos, en cuyas dietas se incluyeron proporciones altas y crecientes de guanidinoacetato, como se indica a continuación:

**T<sub>1</sub>:** Control, dieta convencional sin guanidinoacetato (GA).

**T<sub>2</sub>:** Dieta con 0.3% de GA.

**T<sub>3</sub>:** Dieta con 0.6% de GA.

**T<sub>4</sub>:** Dieta con 0.9% de GA.

## **2.2. Diseño de contrastación de hipótesis**

Para proceder al análisis de la información obtenida, en primer lugar, se consideró el planteamiento estadístico de hipótesis; en el que se tiene la **hipótesis nula** o hipótesis que indica ausencia de efectos. La **hipótesis alternativa** es la que corresponde a la presencia de efectos significativos. Dado que los tratamientos son representados por sus medias, en la hipótesis nula se establece que todas las medias son iguales (estadísticamente) y en la hipótesis alternativa se sostiene que, al menos una media es diferente (estadísticamente) del resto (**Scheffler**, 1981).

El diseño planteado para tomar la decisión de rechazar una de las hipótesis fue el completamente al azar (DCA), el que es descrito por **Ostle** (1979). Se mantuvo la máxima probabilidad de 5% de cometer error de tipo I (**Scheffler**, 1981).

## **2.3. Población y Muestra**

La población estuvo constituida por pollos de carne de la línea Cobb 500 de un ensayo de alimentación en el que participaron 100 ejemplares (**Llanos**, 2025). Como muestra se emplearon 24 pollos, de 42 días de edad, de ambos sexos, de la línea Cobb 500; provenientes del ensayo de alimentación indicado (**Llanos**, 2025). El tamaño de la muestra estuvo definido por la conveniencia del investigador; es decir, se aplicó un muestreo no probabilístico (**Hernández et al.**, 2010).

Los pollos fueron extraídos en forma completamente al azar, con igual cantidad para cada sexo.

## **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

### **2.4.1. Dietas utilizadas en el ensayo de alimentación**

La crianza estuvo dividida en tres períodos: (1) Inicio, desde el día 1 al día 14 de edad; (2) Crecimiento, desde el día 15 al día 35 de edad; (3) Acabado, desde el día 36 al día 42 de edad. En cada uno de los períodos los pollos recibieron dietas, de acuerdo a los grupos

experimentales, para cubrir los requerimientos nutricionales; en el Inicio, 21% de proteína bruta (PB) y 3 mega calorías de energía metabolizable (EM); en el Crecimiento, 20% de PB y 3.1 mega caloría de EM; en el Acabado, 19% de PB y 3.2 mega caloría de EM.

Los tratamientos sólo difirieron en el contenido de guanidinoacetato, pero los aportes nutricionales calculados fueron similares. En la Tabla 1 se presenta la composición de la dieta para el tratamiento control.

**Tabla 1.**  
**Ración basal para cada fase, correspondiente al tratamiento control**

Insumo	Inicio (1-14 d)	Crecimiento (15-35 d)	Acabado (36-42 d)
Maíz	57	58	59.005
Torta de soja	28.03	28	25
Soja integral	5	7	10
Harina de pescado	4	1	00
Afrecho de trigo	1	1.017	1
Aceite	1	2	3
Carbonato de calcio	1.93	1.422	0.914
Sal común	0.18	0.181	0.181
Cloruro Colina	0.2	0.15	0.1
Bicarbonato de sodio	0.05	0.05	0.05
Pre-mezcla vitamínico-mineral	0.1	0.1	0.1
Fosfato di- cálcico	1.13	0.77	0.4
Mold zapp	0.05	0.05	0.05
Bio Mos	0.1	0.1	0.1
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05
DL metionina	0.17	0.10	0.04
APC	0.01	0.01	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

El producto comercial utilizado como fuente de guanidinoacetato se distribuye como CreAMINO® y es distribuido por la firma PHARTEC SAC.

#### 2.4.2. Instalaciones y equipo

- Ambiente adecuado, de material noble, provisto de condiciones adecuadas de salubridad y con los servicios básicos para garantizar el adecuado faenado de las aves.
- Equipo para el procesamiento de los pollos (inmovilización, suspensión, sangrado, escaldado, desplume, evisceración y troceado).

- Equipo electrónico de pesado, con aproximación de 0.1 gramos.
- Cuaderno de campo para registrar la información.
- Procesador electrónico para la evaluación estadística de la información y elaboración del informe final.

### **2.4.3. Procedimientos experimentales**

Los pollos fueron extraídos en forma completamente al azar de cada una de las repeticiones de los tratamientos experimentales en el ensayo de alimentación; para la crianza, cada tratamiento experimental tuvo tres repeticiones de seis pollos cada una, de cada repetición se extrajo un macho y una hembra, propiciando que se obtuvieran seis pollos por tratamientos y veinticuatro en total.

Antes de proceder al procesamiento de los pollos, ocho horas antes se suspendió el suministro de alimento, pero no el de agua, la que se suspendió dos horas antes. La finalidad fue evitar, en lo posible, la contaminación de la carcasa con el contenido intestinal y expresar los rendimientos en una base real de peso corporal.

El procesamiento implicó: **inmovilización** por rotura de las vértebras cervicales, inmediata **suspensión** en un cono colgado y corte de la yugular para el **sangrado**, después de diez minutos se verificó la muerte y se procedió al **escaldado** (agua caliente a 70°C), para luego realizar el **desplume**. Se realizó el corte en el vientre y se **extrajeron las vísceras**. Obtenida la carcasa se procedió a su inmediato seccionamiento.

El troceado de la carcasa implicó la extracción de la pechuga, pesado y registro del peso. Separación de las extremidades anteriores (ala con encuentro), pesada y registro. Extracción de las extremidades posteriores (pierna con encuentro). La parte remanente fue registrada como espinazo y también se pesó.

En todas las fases del procesamiento se tuvo el mayor cuidado para que los pollos no fueran maltratados.

#### **2.4.4. Variables evaluadas**

- **Peso** absoluto y relativo, respecto del peso corporal, **de la pechuga**; expresado en gramos y gramos por 100 gramos de peso corporal, respectivamente.
- **Peso** absoluto y relativo, respecto al peso corporal, **del brazuelo (ala + encuentro)**; expresado en gramos y gramos por 100 gramos de peso corporal, respectivamente.
- **Peso** absoluto y relativo, respecto al peso corporal, **de la pierna + encuentro**; expresado en gramos y gramos por 100 gramos de peso corporal, respectivamente.
- **Peso** absoluto y relativo, respecto al peso corporal, **del espinazo**; expresado en gramos y gramos por 100 gramos de peso corporal.

#### **2.4.5. Análisis de los datos**

Previamente se trabajaron las suposiciones de normalidad (distribución normal de la información) y homocedasticidad (varianzas homogéneas entre tratamientos), a través de las dójimas de Ryan-Joiner, similar a Shapiro-Wilk, y de Levene, respectivamente. Se aplicó el software estadístico Minitab 15 para el procesamiento. Dado que en todas las variables no hubo normalidad se procedió a evaluar los tratamientos a través de la prueba de Kruskal-Wallis para distribuciones no paramétricas.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Pesos, Absoluto y Relativo, de la Pechuga

En la Tabla 2 se presentan las estadísticas descriptivas del peso de la pechuga, tanto en su forma absoluta como relativa.

**Tabla 2.**

***Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), de la pechuga en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento***

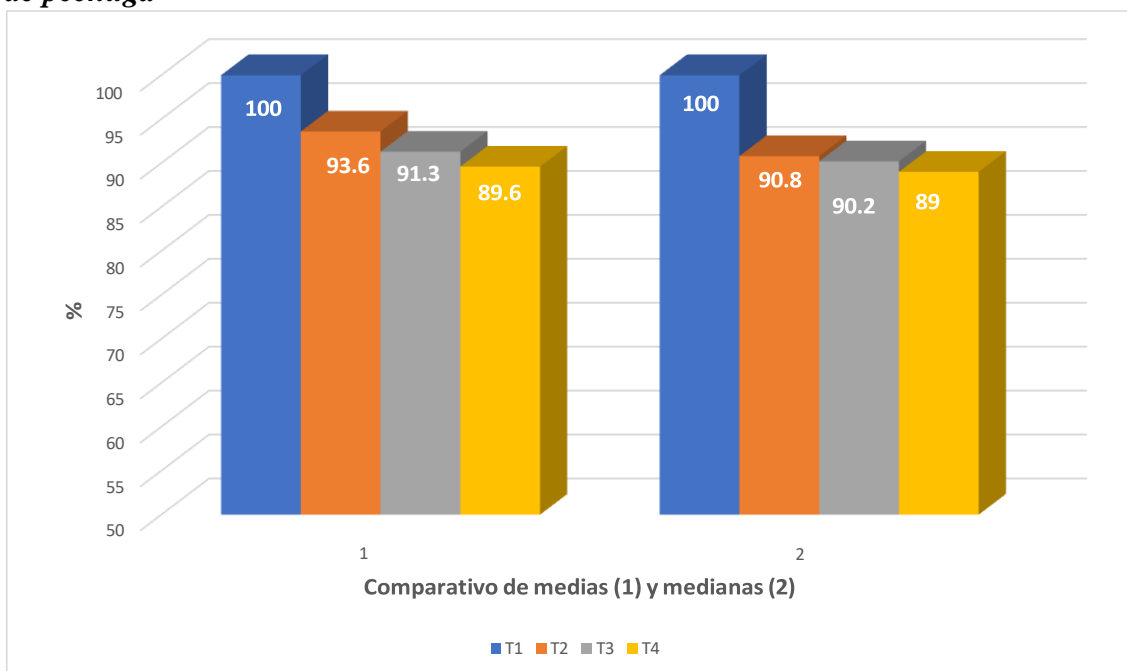
GA, % N	Media	EE <sub>Media</sub>	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso absoluto:</b>							
0 6	681.00	08.5	20.72	03.04	687.00 <sup>a</sup>	649.00	701.00
0.3 6	637.30	10.2	24.90	03.91	623.50 <sup>b</sup>	619.00	678.00
0.6 6	621.50	05.1	12.55	02.02	620.00 <sup>b</sup>	609.00	636.00
0.9 6	610.50	02.0	04.89	00.80	611.50 <sup>b</sup>	603.00	617.00
<b>Peso relativo:</b>							
0 6	291.28	06.5	15.84	05.44	294.20 <sup>c</sup>	262.50	309.60
0.3 6	312.75	03.2	07.82	02.50	312.10 <sup>b</sup>	300.90	322.90
0.6 6	315.12	02.0	04.96	01.58	316.50 <sup>b</sup>	306.70	319.40
0.9 6	327.80	02.0	05.00	01.53	326.60 <sup>a</sup>	322.70	335.70

<sup>a</sup> Letras diferentes sobre las medianas de tratamientos indican diferencias significativas (P<0.05, Kruskal-Wallis)

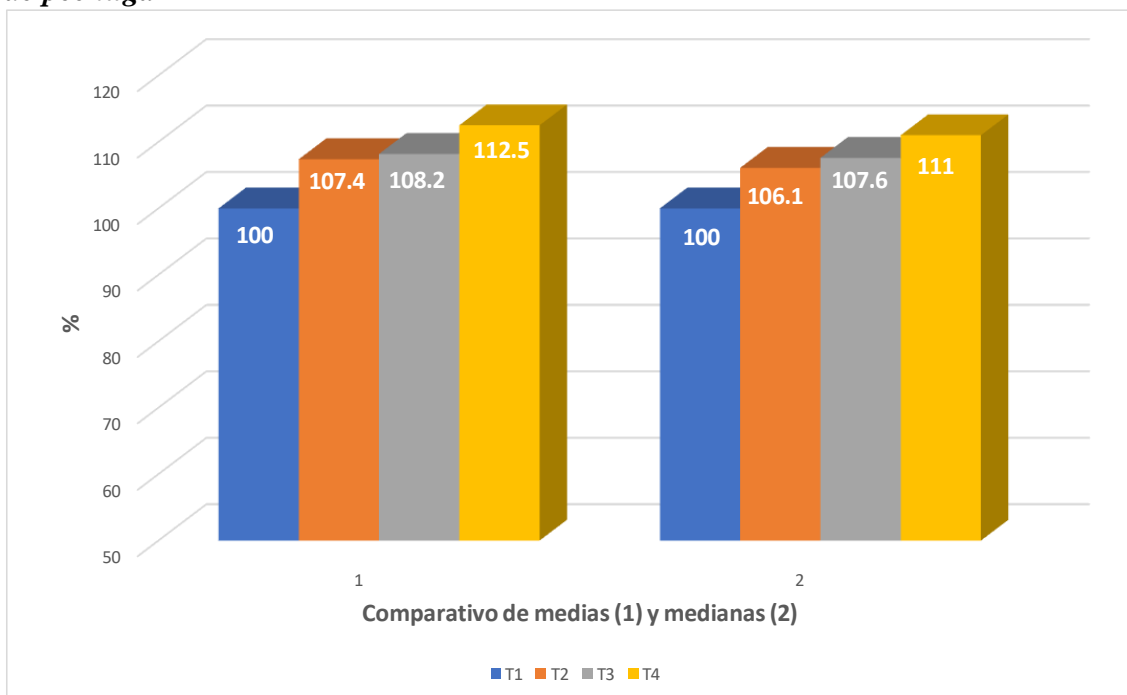
En relación con el peso absoluto, el Anexo 1 mostró que la distribución no fue normal; en el Anexo 2, la prueba de Levene indicó que las varianzas fueron homogéneas. Debido a que la distribución no fue normal se procedió a aplicar la prueba de Kruskal-Wallis (Anexo 3), la que permitió determinar que los tratamientos fueron diferentes, el tratamiento control fue superior al resto de tratamientos (P=0.001), el tratamiento 4 fue el inferior.

En relación con el peso relativo, el Anexo 4 permitió determinar que la distribución no fue normal. Las varianzas fueron homogéneas según la prueba de Levene (Anexo 5). Debido a la ausencia de normalidad en la distribución, se aplicó la dócima no paramétrica para comparar a los tratamientos (Anexo 6), determinándose que las diferencias fueron altamente significativas (P=0.0001), el tratamiento superior fue el que recibió la mayor proporción de GA y el inferior fue el control, como se puede deducir de las letras exponenciales sobre las medianas.

**Figura 1.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto de pechuga**



**Figura 2.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo de pechuga**



Los comparativos porcentuales de medias y medianas de los pesos absolutos y relativos de la pechuga mostraron tendencias inversas; es decir, neutralizado el efecto del peso corporal los tratamientos que recibieron GA en el alimento superaron al control.

### 3.2. Pesos, Absoluto y Relativo, del Brazuelo

En la Tabla 3 se presentan las estadísticas descriptivas del peso del ala, tanto en su forma absoluta como relativa.

**Tabla 3.**

***Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), del brazuelo en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento***

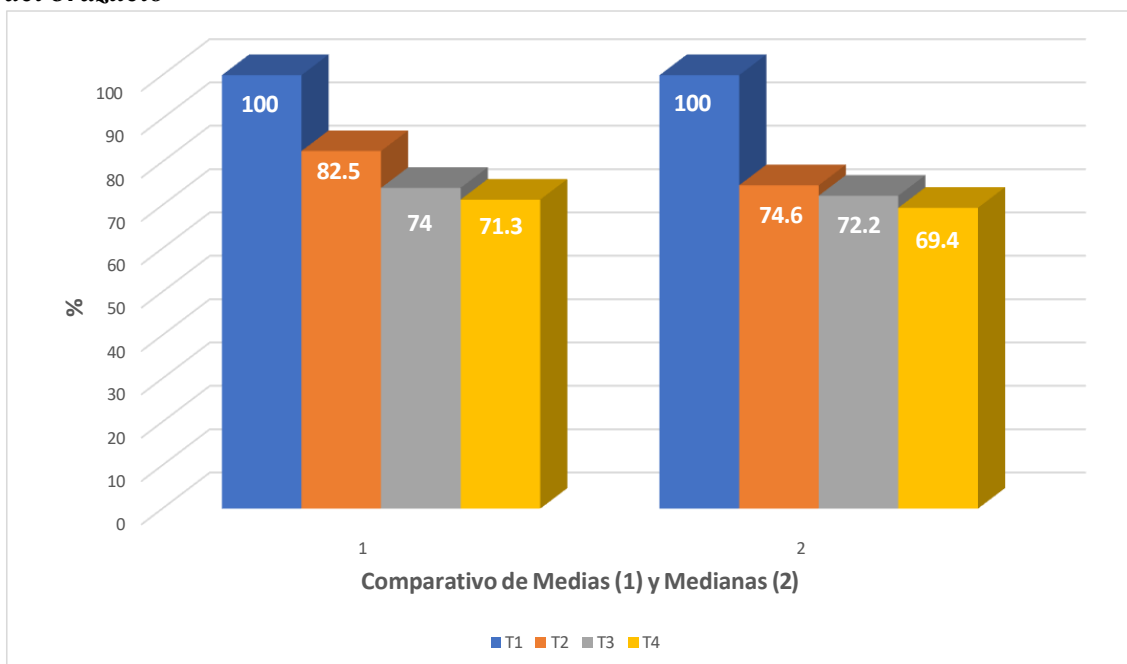
GA, % N	Media	EE <sub>Media</sub>	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso absoluto:</b>							
0 6	244.50	08.4	20.49	08.37	250.00 <sup>a</sup>	217.00	266.00
0.3 6	201.80	11.2	27.50	13.62	186.50 <sup>b</sup>	182.00	249.00
0.6 6	181.00	04.7	11.44	06.32	180.50 <sup>b</sup>	169.00	193.00
0.9 6	174.33	02.0	04.84	02.78	173.50 <sup>b</sup>	170.00	182.00
<b>Peso relativo:</b>							
0 6	104.38	2.85	06.98	06.98	103.85 <sup>a</sup>	096.40	113.00
0.3 6	098.78	4.21	10.32	10.45	094.10 <sup>b</sup>	091.80	118.60
0.6 6	091.70	1.57	03.85	04.20	090.55 <sup>b</sup>	087.30	096.70
0.9 6	093.58	0.65	01.59	01.70	093.45 <sup>b</sup>	092.10	096.30

<sup>a</sup> Letras diferentes sobre las medianas de tratamientos indican diferencias significativas (P<0.05, Kruskal-Wallis)

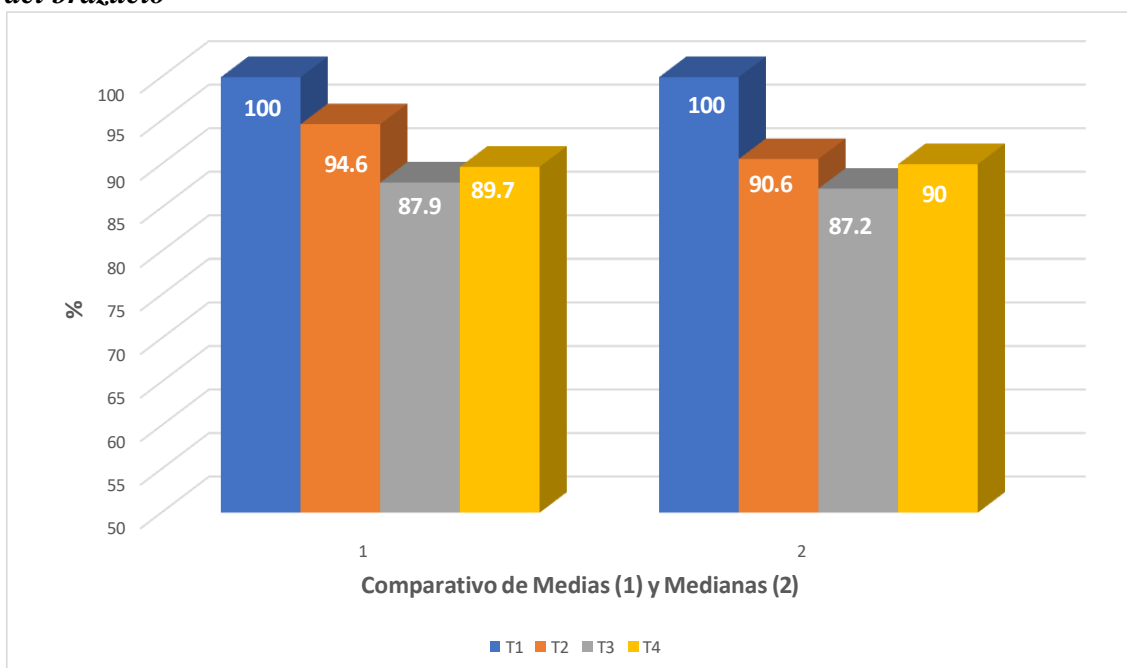
Con relación al peso relativo del brazuelo, el análisis estadístico indicó que la suposición de normalidad no fue sostenible (P<0.10) como se aprecia en el Anexo 7; sin embargo, la prueba de Levene indicó homocedasticidad (P=0.415) como se consigna en el Anexo 8. Debido a la distribución no normal se procedió a aplicar la dócima no paramétrica de Kruskal-Wallis (Anexo 9) que indicó la existencia de diferencias significativas (P= 0.001) entre los tratamientos, el tratamiento control fue superior a los que recibieron GA dietético, con una tendencia a disminuir entre ellos (Figura 3).

Con relación al peso relativo del brazuelo, como con el peso absoluto, no hubo normalidad (Anexo 10), pero si homocedasticidad (Anexo 11); debido a la ausencia de distribución normal con la data se aplicó la dócima no paramétrica de comparación de medianas, la que indicó diferencias significativas (P= 0.012) entre los tratamientos (Anexo 12); el tratamiento control fue superior a los que recibieron GA a través del alimento y, a diferencia del peso absoluto, no hubo una tendencia a disminuir, como se puede apreciar en la Figura 4.

**Figura 3.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto del brazuelo**



**Figura 4.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo del brazuelo**



A diferencia de lo que ocurrió con el comportamiento de la información relacionada con la pechuga, con el brazuelo, una vez estandarizado el efecto del peso corporal, se determinó que la utilización de GA disminuyó su peso.

### 3.3. Pesos, Absoluto y Relativo, de la Pierna

En la Tabla 4 se presentan las estadísticas descriptivas del peso de la pierna-encuentro, tanto en su forma absoluta como relativa.

**Tabla 4.**

***Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), de la pierna-encuentro en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento***

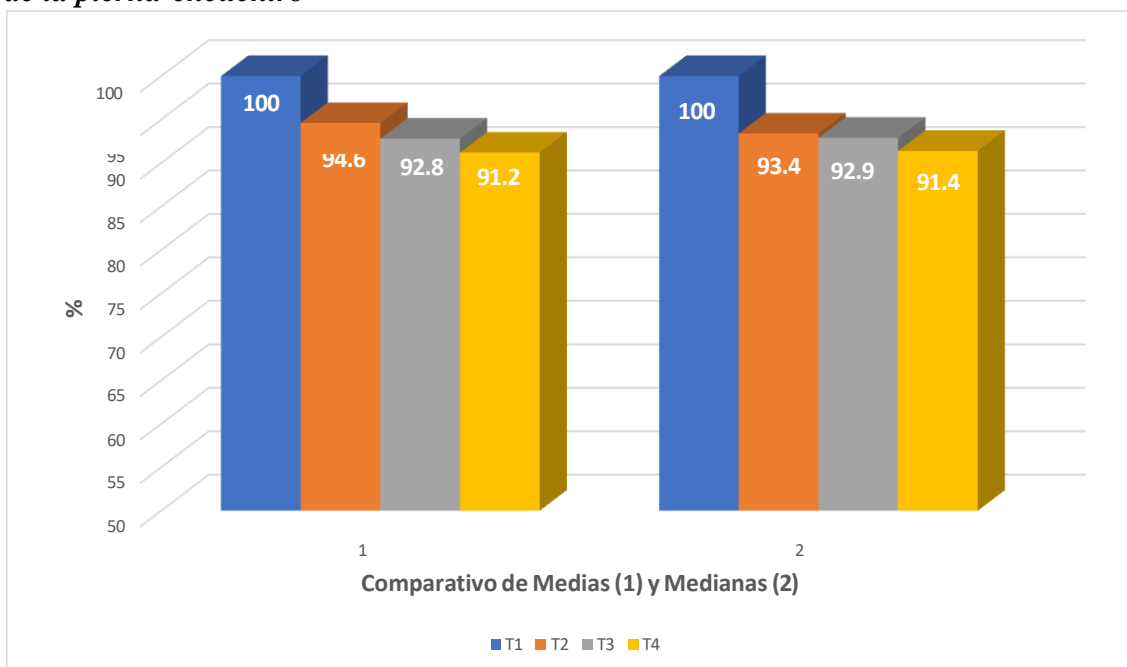
GA, %	N	Media	EE <sub>Media</sub>	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso absoluto:</b>								
0	6	776.00	7.55	18.48	2.38	775.50 <sup>a</sup>	751.00	797.00
0.3	6	734.00	9.85	24.12	3.29	724.50 <sup>b</sup>	710.00	772.00
0.6	6	720.17	4.30	10.53	1.46	720.50 <sup>b</sup>	707.00	732.00
0.9	6	707.50	2.16	05.28	0.75	708.50 <sup>b</sup>	699.00	715.00
<b>Peso relativo:</b>								
0	6	331.95	7.05	17.27	05.20	335.80 <sup>b</sup>	298.50	346.60
0.3	6	360.23	3.32	08.12	02.26	361.35 <sup>a</sup>	344.80	367.60
0.6	6	365.20	2.79	06.84	01.87	368.50 <sup>a</sup>	352.90	370.10
0.9	6	379.85	1.98	04.84	01.28	378.50 <sup>a</sup>	374.10	387.40

<sup>a</sup> Letras diferentes sobre las medianas de tratamientos indican diferencias significativas (P<0.05, Kruskal-Wallis)

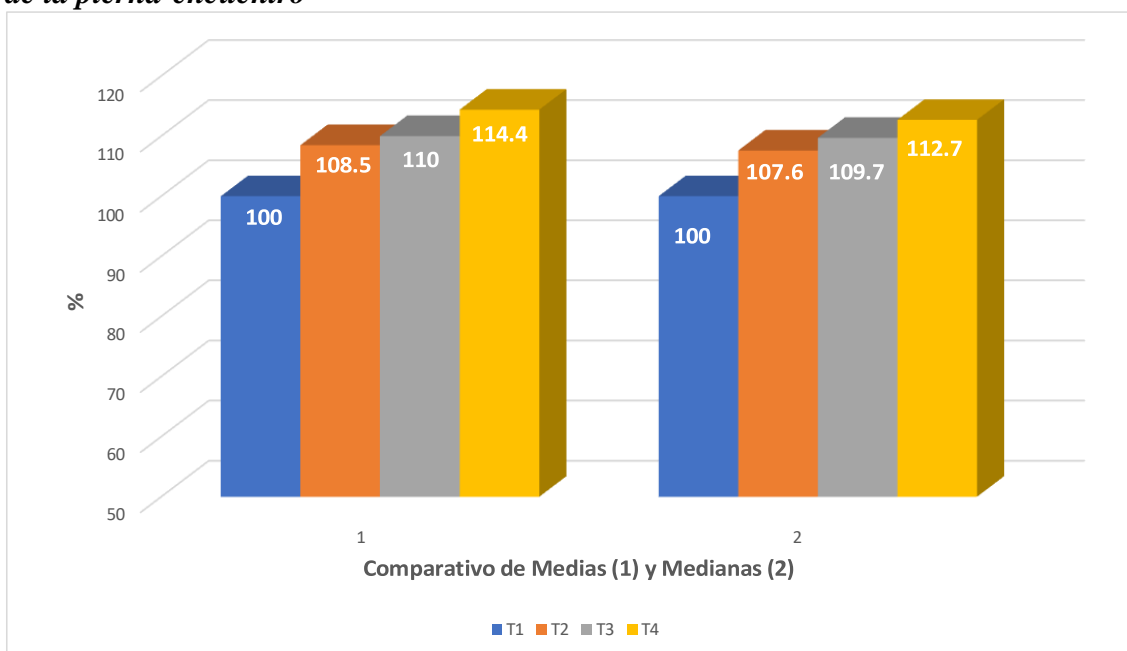
Con relación al peso absoluto de la pierna-encuentro, en el Anexo 13 se presenta el resultado de la prueba de normalidad y permitió determinar que la distribución no fue normal (P<0.010). La prueba de Levene (Anexo 14) mostró que hubo homogeneidad de varianzas entre los tratamientos (P=0.110); sin embargo, como en las dos variables anteriores, la ausencia de normalidad obligó a aplicar la dócima no paramétrica (Anexo 15), la que indicó que entre los tratamientos las diferencias fueron altamente significativas (P=0.001); el tratamiento control superó a los tres tratamientos con GA (Figura 5).

Con relación al peso relativo de la pierna-encuentro, como con el peso absoluto, la información no se distribuyó en forma normal (Anexo 16); aunque si hubo homocedasticidad (Anexo 17). La no normalidad motivó para la aplicación de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Anexo 18), cuyo resultado mostró que las diferencias entre tratamientos fueron altamente significativas (P<0.0001); los tres tratamientos con GA superaron al control, se apreció que, a mayor proporción de GA, el peso relativo tendió a ser mayor (Figura 6).

**Figura 5.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto de la pierna-encuentro**



**Figura 6.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo de la pierna-encuentro**



Como en el caso de la pechuga, se observó una tendencia invertida entre el peso absoluto y el relativo de la pierna-encuentro. Precisamente en los dos cortes en los que se acumula mayor cantidad de masa muscular en el pollo de carne.

### 3.4. Pesos, Absoluto y Relativo, del Espinazo

En la Tabla 5 se presentan las estadísticas descriptivas del peso del espinazo, tanto en su forma absoluta como relativa.

**Tabla 5.**

***Pesos, absoluto (g) y relativo (g/ kg de peso vivo), del espinazo en pollos de carne de la línea Cobb 500 que recibieron proporciones elevadas de GA en el alimento***

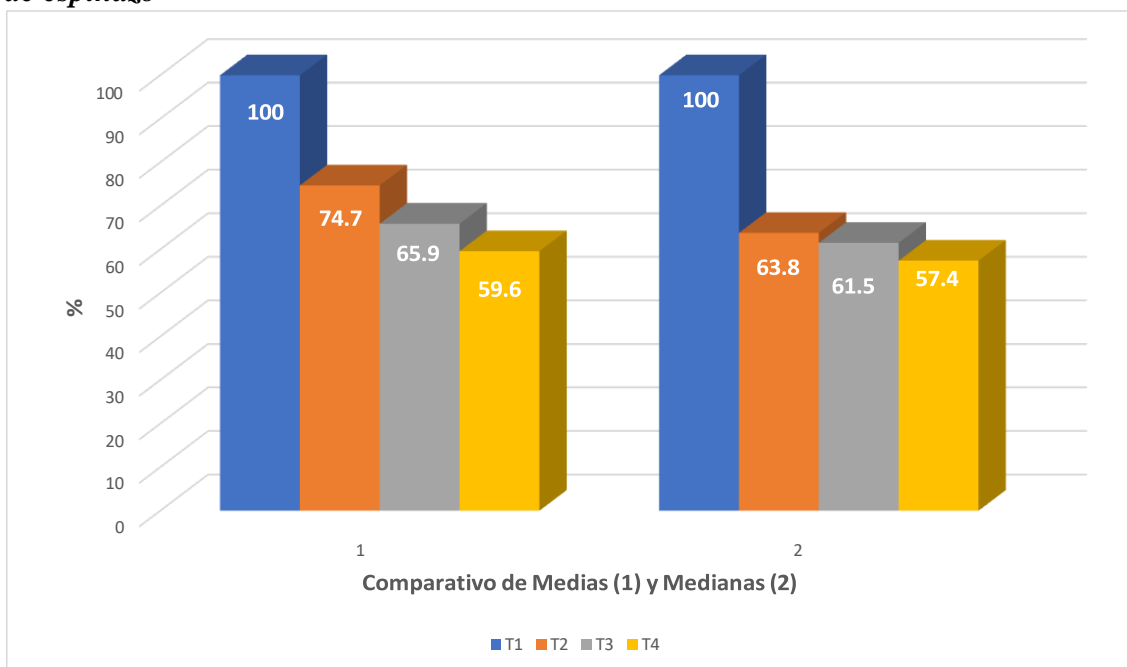
GA, % N	Media	EE <sub>Media</sub>	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso absoluto:</b>							
0 6	164.33	08.43	20.65	12.56	170.00 <sup>a</sup>	137.00	185.00
0.3 6	122.70	11.70	28.70	23.36	108.50 <sup>b</sup>	101.00	172.00
0.6 6	108.33	04.99	12.23	11.29	104.50 <sup>b</sup>	097.00	127.00
0.9 6	098.00	01.15	02.83	02.89	097.50 <sup>c</sup>	095.00	103.00
<b>Peso relativo:</b>							
0 6	070.02	2.76	06.75	09.65	071.05 <sup>a</sup>	061.70	077.10
0.3 6	059.88	4.87	11.92	19.91	054.45 <sup>b</sup>	051.10	081.90
0.6 6	054.80	1.87	04.57	08.34	053.15 <sup>b</sup>	050.70	061.20
0.9 6	052.62	0.60	01.46	02.77	052.05 <sup>b</sup>	051.20	054.50

<sup>a</sup> Letras diferentes sobre las medianas de tratamientos indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ , Kruskal-Wallis)

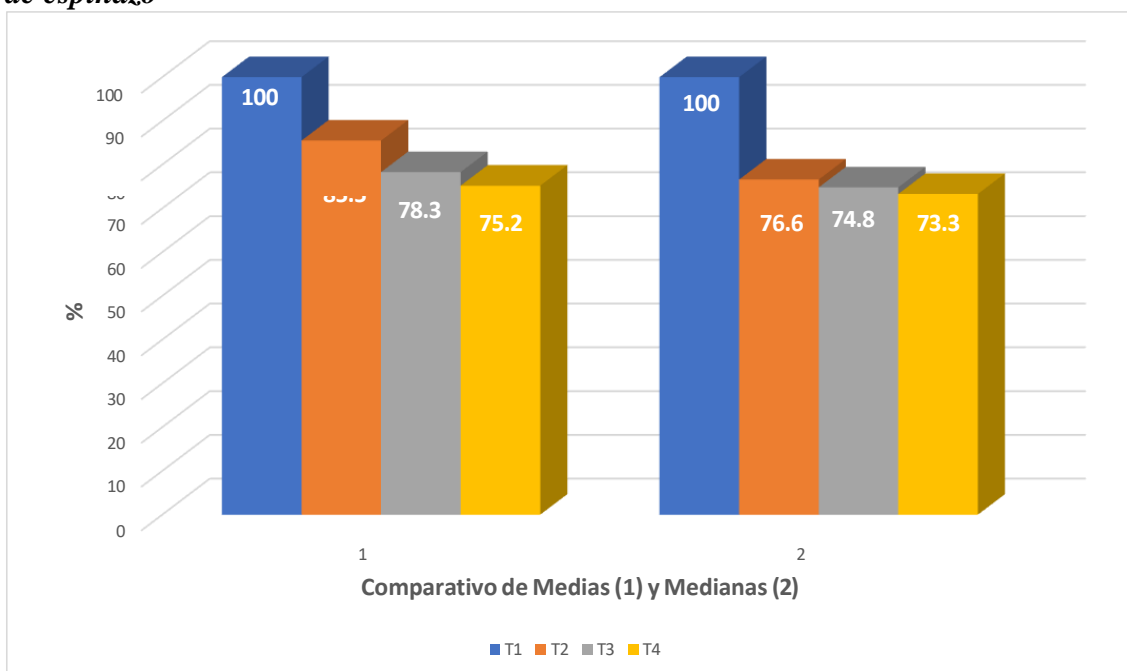
Con relación al peso absoluto del espinazo, el análisis de la información (Anexo 19) mostró ausencia de normalidad ( $P < 0.010$ ); no obstante, la prueba de Levene (Anexo 20) mostró que hubo homocedasticidad ( $P = 0.271$ ). Así, debido a la ausencia de normalidad se procedió a aplicar la prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis) para comparar los tratamientos a través de sus medianas; el resultado indicó que los tratamientos difirieron significativamente ( $P = 0.001$ ), el tratamiento control superó a los que recibieron GA dietético (Figura 7).

Con relación al peso relativo del espinazo, tampoco hubo normalidad (Anexo 22) en la distribución ( $P < 0.010$ ); la prueba de Levene indicó que si hubo varianzas homogéneas ( $P = 0.287$ ). Aplicada la prueba comparativa de Kruskal-Wallis (Anexo 24) se determinó que los tratamientos difirieron significativamente ( $P = 0.012$ ), como en el caso del peso absoluto, el tratamiento control superó a los tratamientos 2, 3 y 4, que incluyeron las diferentes proporciones de GA en el alimento, como se puede apreciar en la Figura 8).

**Figura 7.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso absoluto de espinazo**



**Figura 8.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos (medias y medianas) para el peso relativo de espinazo**



En ambas formas de expresión de los pesos (absoluta y relativa) las tendencias fueron similares; en el peso absoluto se observó un distanciamiento entre las magnitudes de las medias con respecto a las medianas; lo que, prácticamente, no sucedió con el peso

relativo. Debido a la ausencia de normalidad, es probable que las medias de los pesos absolutos no sean la mejor forma de expresar lo que sucedió con los tratamientos; en tanto que, con el peso relativo, debido a que se extrajo el efecto del peso corporal, las medias y las medianas tienden a tener magnitudes parecidas.

## IV. DISCUSIÓN

En los aspectos productivos de los pollos de carne, no es suficiente con lograr los mejores resultados en el crecimiento; estos, no necesariamente, estarán vinculados con mejores indicadores del producto final (cantidad y calidad de carne). Asimismo, el rendimiento de carcasa también es un indicador intermedio, toda vez que lo que llega al consumidor son los cortes, principalmente los carnosos; es decir, aquellos en los que se acumula la mayor cantidad de masa muscular que luego del sacrificio se transforma en carne. Así, la pechuga, los muslos y los brazuelos (aun cuando en el Perú se haga una maximización en el empleo alimenticio del pollo) se tornan en las partes más importantes, no solo económicamente sino también como las fuentes mayores de proteína animal (**Llanos**, 2025).

La utilización de principios utilizados como suplementos nutricionales juegan un rol muy importante en el proceso productivo, debido a que se pretende proveer a los animales de todos los materiales necesarios para optimizar la productividad (Ley del Aprovechamiento de Recursos en Ganadería). Producir cantidades importantes de carne y bajo las mejores condiciones económicas implica hacerlo bajo condiciones de eficiencia en la utilización de los recursos (**Cuevas**, 2008; **Rauw**, 2009, 2012; **Rauw y Gómez-Arraya**, 2015), de nada habría servido la mejora genética si no se tiene en cuenta este aspecto.

Así, el GA ha mostrado respuestas interesantes sobre el rendimiento de carcasa y cortes; sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han realizado con proporciones *seguras*, sin haberse determinado cual sería el efecto de proporciones más altas que las recomendadas. Al respecto, **Valentini** et al. (2025) indicaron que la suplementación de AGA en cantidades superiores a 1.5 g de GA por kilo de alimento ocasiona reducciones en el consumo de alimento, lo que fue corroborado por **Llanos** (2025) en la primera parte

de la presente investigación; en la que hubo reducciones considerables en el consumo de alimento que reflejaron menores pesos corporales y, en consecuencia, carcasas de menor pesos en comparación con el tratamiento control.

Resulta lógico esperar que los componentes de la carcasa sean, también de menor peso. Como se puede corroborar analizando las cifras referidas al peso absoluto de los cortes evaluados (Tablas 2, 3, 4 y 5), lo que se ilustra en los comparativos porcentuales de las Figuras 1, 3, 5 y 7.

Sin embargo, ocurrieron comportamientos contrarios con los pesos relativos (ej., gramos de pechuga por kilo de peso corporal), sobre todo en el caso de pechuga y pierna. En estos cortes, una vez neutralizado el efecto del peso corporal, el peso fue superior al registrado con el tratamiento control; es decir, en los cortes de mayor deposición de tejido muscular, el GA propició mayor cantidad de músculo sintetizado. En esta investigación se asumió que en las partes en las que se sintetiza y deposita mayor cantidad de músculo, la suplementación de GA permitió una acción nutrigenómica favorecedora de tal acción.

Para respaldar lo asumido, es preciso considerar que todo lo que ocurre en el organismo es iniciado y regulado por la acción de genes, la síntesis de músculo no es una excepción; pero, al parecer, la acción es diferenciada de acuerdo a las partes del cuerpo y su importancia para el animal; en el caso de las aves, la pechuga y las piernas, son muy importantes para las funciones naturales del vuelo, el que está vinculado con la sobrevivencia.

Se ha determinado que una cantidad importante de genes regulan el desarrollo de los músculos esqueléticos; entre estos, los factores reguladores miogénicos (MRF, por sus siglas en inglés) tienen un rol importante; en estos están incluidos cuatro factores de transcripción específicos: (1) el determinante miogénico (MyoD), el miogénico 5 (Myf5), la miogenina (Myog) y el regulador muscular 4 (MRF4 o Myf6). La expresión de MyoD

y Myf5 contribuyen a la diferenciación dirigida de las células miogénicas, en tanto que Myog y MRF4 realizan sus funciones en la diferenciación de los mioblastos. Así, estas acciones demuestran que diferentes genes se manifiestan en la secuencia temporal del desarrollo muscular. Así mismo, en el campo de la investigación del crecimiento y desarrollo del músculo esquelético, la miostatina (MSTN) se reconoce como un regulador negativo con importantes funciones fisiológicas. Se ha determinado que el GA y su metabolito creatina (Cr), tienen el efecto de regular negativamente la expresión de MSTN y eliminar su efecto inhibitor sobre el crecimiento muscular; también, se ha determinado que la suplementación de Cr exógena favorece la expresión de MEF2 (familia de genes del organismo que puede regular directamente el desarrollo del músculo esquelético) para mejorar el crecimiento muscular (**Yan et al., 2021**).

Por lo que se puede asumir que, si el consumo de alimento no hubiese sido un limitante, los pesos absolutos con GA podrían haber sido superiores a lo registrado con el tratamiento control, por lo que es necesario evaluar el empleo de GA en una escala más detallada para determinar la proporción máximas antes de que se vuelva limitante.

Los rendimientos de carcasa obtenidos en el presente ensayo estuvieron por encima de los valores reportados por diferentes investigadores (**Zarghi et al., 2020; Tlou, 2021; Mohebbifar et al., 2022; Sharma et al., 2022; Delfani et al., 2023; Maynard et al., 2023; Alaa et al., 2024; Westreicher-Kristen et al., 2025**) o ligeramente inferiores a los encontrados por **Boney et al. (2020), Ceylan et al. (2024), Salgado et al. (2023); Valentini et al. (2025)**. El comparativo evidenció que, en función del rendimiento en forma de peso relativo, el GA sustentó buenos rendimientos de pechuga.

Para el análisis comparativo del peso del brazuelo, solo se dispuso de un autor; quien obtuvo ligeramente por encima de 22% (**Valentini et al., 2025**), superando a lo encontrado en esta investigación.

Con relación al rendimiento de pierna, la mayoría de los autores referenciados indican rendimiento alrededor de 20%, cifra inferior a las reportadas en el presente ensayo (todos los tratamientos), pero la diferencia estriba en que reportan solo muslos y en esta investigación se consideró el encuentro, elevando el porcentaje con relación al peso corporal. **Boney** et al. (2020) mencionan rendimientos de 15%, **Zarghi** et al (2020) alrededor de 25%, **Ceylan** et al. (2021) reportaron 20%, **Tlou** (2021) indicó 12.5% de muslos más 9.8% de tarsos, **Sharma** et al. (2022) reportaron 20%, **Salgado** et al. (2023) indicaron 25%, **Maynard** et al. (2023) obtuvieron alrededor de 23%, **Alaa** et al. (2024) consiguieron alrededor de 20%, **Li** et al. (2024) indicaron 25%, **Venturini** et al. (2025) y **Westreicher-Kristen** et al. (2025) concordaron con reporte de 20%.

El espinazo no es considerado un corte, más bien es un residuo, por tal motivo, de todos las publicaciones referenciadas para la presente investigación, sólo una (**Maynard** et al., 2023) indicó una cifra de alrededor de 19.4%, la que es superior a los porcentajes medios de 5.3 a 7% encontrados en el presente ensayo; considerándose que no incluyó el pescuezo y la cabeza.

Los resultados obtenidos son un indicativo de que el GA participa en la mejora de la síntesis de músculo, principalmente en los cortes más valiosos y más aportantes de carne; sin embargo, se requiere de investigación adicional en nuestro medio que permita generar una herramienta de gestión confiable para su uso como suplemento nutricional en la producción de pollos de carne.

## V. CONCLUSIONES

1. No se rechazó la hipótesis planteada, por cuanto la suplementación de proporciones relativamente altas de GA permitió que los pesos relativos de pechuga y pierna-encuentro fueran superiores que el del tratamiento control.
2. Los pesos de los cortes se relacionaron con los pesos corporales que propiciaron que los pesos absolutos de las carcasas de los tratamientos con GA fueran menores; sin embargo, expresados como peso relativo (g/ kilo de peso corporal) la pechuga y la pierna-encuentro superaron al del tratamiento control.
3. Los cortes con mayor proporción de músculo (pechuga y pierna-encuentro) tuvieron pesos relativos superiores en los tratamientos con GA; en cambio, el comportamiento fue contrario en los pesos relativos de ala-brazuelo y espinazo.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.** Suplementar GA en la alimentación de los pollos de carne debido a que se logra mejores pesos relativos de pechuga y pierna-encuentro.
- 2.** Implementar estudios en los que se evalúe proporciones menores de GA, para determinar la proporción óptima, y determinar su efecto sobre las características de la carcasa y de la carne.
- 3.** Realizar ensayos en situaciones de altura para evaluar si el GA puede ayudar en el control de ascitis en los pollos de carne.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alaa, M., Razek, A. H. A., Tony, M. A., Yassin, A. m., Warda, M., Awad, M. A., and Bawish, B. M. (2024). Guanidinoacetic acid supplementation and stocking density effects on broiler performance: behavior, biochemistry, immunity, and small intestinal histomorphology. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 66: 62. <https://doi.org/10.1186/s13028-024-00782-6>
- Balestrino, M. (2021). Role of creatine in the heart: Health and disease. *Nutrients*, 13, 1215. <https://doi.org/10.3390/nu13041215>.
- Boney, J. W., Patterson, P. H., and Solis, F. (2020). The effect of dietary inclusions of guanidinoacetic acid on D1-42 broiler performance and processing yields. *J. Appl. Poult. Res.*, 29: 220-228. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2019.10.008>
- Ceylan, N., Koca, S., Golzar Adabi, S., Kahraman, N., Bhaya, M. N., and Bozkurt, M. F. (2021). Effects of dietary energy level and guanidinoacetic acid supplementation on growth performance, carcass quality and intestinal architecture of broilers. *Czech Journal of Animal Science*, 66: 281-291. <https://doi.org/10.17221/11/2021-CJAS>
- Cuevas, A. (2008). Los bioartefactos: Viejas realidades que plantean nuevos problemas en la adscripción funcional. Universidad de Salamanca. *Argumentos de Razón Técnica*, 11: 71-96.
- Dao, H. T., Sharma, N. K., Bradbury, E. J., and Swick, R. A. (2021). Response of laying hens to L-arginine, L-citrulline and guanidinoacetic acid supplementation in reduced protein diet. *Animal Nutrition*, 7: 460-471. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.09.004>
- Delfani, N., Daneshyar, M., Farhoomand, P., Alijoo, Y. A., Payvastegan, S., and Najaji, G. (2023). Effects of arginine and guanidinoacetic acid with or without phenylalanine on ascites susceptibility in cold-stressed broilers fed canola meal-based diet. *Journal of Animal Science and Technology*, 65(1): 69-95. <https://doi.org/10.5187/jast.2022.e68>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ta edición. McGraw-Hill/ Interamericana Editores S.A. de C.V. Impreso en Chile. ISBN: 978-607-15-0291-9
- Hong, J., Raza, S. H. A., Liu, M., Li, M., Ruan, J., Jia, J., Ge, C., and Cao, W. (2024). Association analysis of transcriptome and quasi-targeted metabolomics reveals the regulation mechanism underlying broiler muscle tissue development at different levels of dietary guanidinoacetic acid. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1384028. Doi: 10.3389/fvets.2024.1384028
- Li, X., Chen, Z., and Li, J. (2024). Effects of guanidine acetic acid on the growth and slaughter performance, meat quality, antioxidant capacity, and cecal microbiota of broiler chickens. *Veterinary Sciences*, 11, 550. <https://doi.org/10.3390/vetsci11110550>
- Liu, M., Li, M., Ruan, J., Jia, J., Ge, C., and Cao, W. (2024). Analysis of microRNA expression profiles in broiler muscle tissues by feeding different levels of guanidinoacetic acid. *Current Issues in Molecular Biology*, 46: 3713 – 3728. <https://doi.org/10.3390/cimb46040231>
- Llanos C., J. D. (2025). Acción de un suplemento de ácido guanidinoacético sobre indicadores productivos de pollos de carne. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.

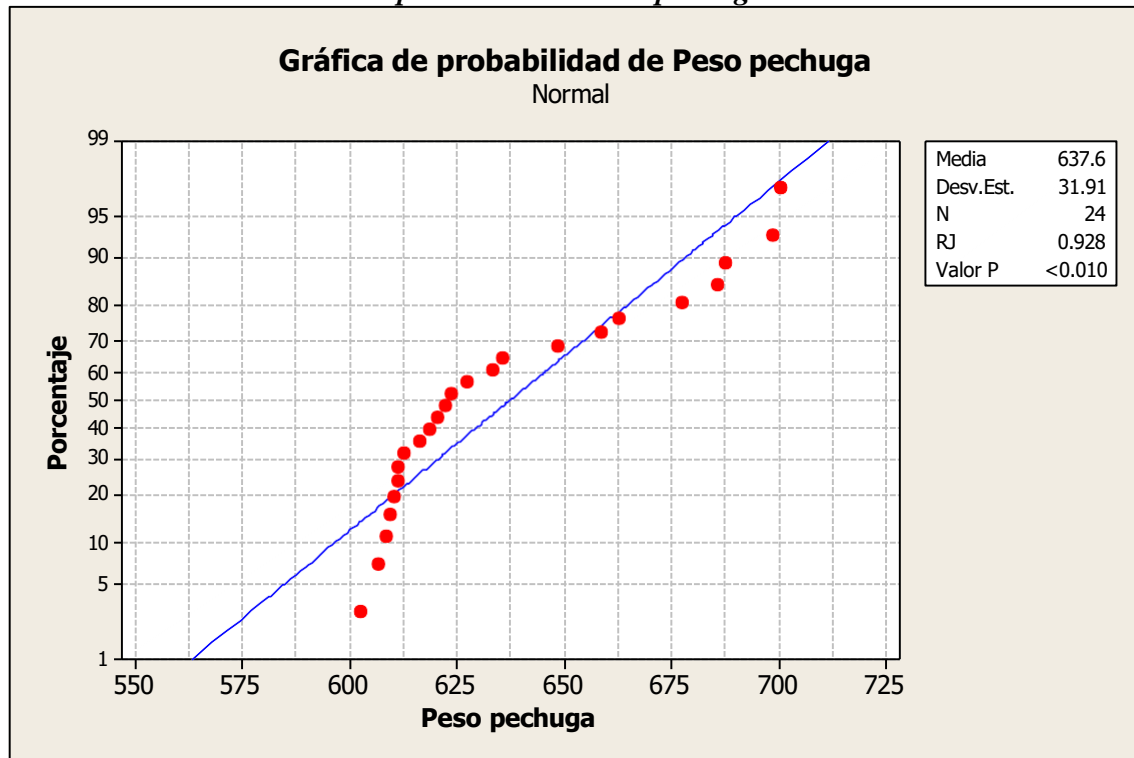
- Maynard, C. J., Nelson, D. S., Rochell, S. J., and Owens, C. M. (2023). Reducing broiler breast myopathies through supplementation of guanidinoacetic acid in broiler diets. *J. Appl. Poult. Res.*, 32: 100324. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2022.100324>
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., and Wilkinson, R. G. (2013). *Nutrición Animal*. 7<sup>ma</sup> ed. Acribia. Zaragoza, España. ISBN: 978-84-200-1169-1
- Mnisi, C. M., Mhlongo, G., and Manyeula, F. (2022). Fruit pomaces as functional ingredients in poultry nutrition: A review. *Frontiers in Animal Science*, 3: 883988. Doi: 10.3389/fanim.2022.883988
- Mohebbifar, A., Torki, M., and Abdolmohammadi, A. (2022). Influence of dietary supplemental guanidinoacetic acid on performance hematological parameters, carcass characteristics and enzyme activities in male broilers with cold-induced ascites. *Journal of Applied Animal Research*, 50(1): 400-407. <https://doi.org/10.1080/09712119.2022.2089150>
- Oketch, E. O., Wickramasuriya, S. S., Oh, S., Choi, J. S., and Heo, J. M. (2023). Physiology of lipid digestion and absorption in poultry: An updated review on the supplementation of exogenous emulsifiers in broiler diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 107: 1429-1443. Doi: 10.1111/jpn.13859
- Ostle, B. (1979). *Estadística Aplicada. Técnicas de la Estadística Moderna, Cuándo y Dónde Aplicarlas*. Limusa. México: D.F. 629 pp. ISBN: 968-18-0734-0
- Rauw, W. M. (2009). Introduction. In: *Resource Allocation Theory Applied to Farm Animal Production*. (Rauw, W. M., ed.) CAB International: London.
- Rauw, W. M. and Gómez-Raya, L. (2015). Genotype by environment interaction and breeding for robustness in livestock. *Front. Genet.*, 6:310. Doi: 10.3389/fgene.2015.00310
- Reicher, N., Epstein, T., Gravitz, D., Cahaner, A., Rademacher, M., Braun, U., and Uni, Z. (2020). From broiler breeder hen feed to the egg and embryo: The molecular effects of guanidino acetate supplementation on creatine transport and synthesis. *Poultry Science*, 99: 3574-3582. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.052>
- Salgado, H. R., Rocha, G. C., Petrolli, T.G., Schmidt, M., Rivera, J. A., Nunes, R. A., Borges, S. O., and Calderano, A. A. (2023). Metabolizable energy equivalence of guanidinoacetic acid in corn soybean meal-based broiler diets. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 52: e20220071. <https://doi.org/10.37496/rbz5220220071>
- Scheffler, E. (1981). *Bioestadística*. Fondo Educativo Interamericano. EE. UU. de N. A.
- Sharma, N. K., Cadogan, D. J., Chrystal, P. V., McGilchrist, P., Wilkinson, S. J., Inhuber, V., and Moss, A. F. (2022). Guanidinoacetic acid as a partial replacement to arginine with or without betaine in broilers offered moderately low crude protein diets. *Poultry Science*, 101: 101692. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101692>
- Tlou, J. Z. (2021). The energy sparing effect of guanidinoacetic acid alone or in conjunction with exogenous enzymes in broiler diets. *M. Sc. Animal Science (Animal Nutrition) Thesis*. Faculty of Natural and Agricultural Science, University of Pretoria. South Africa. <http://hdl.handle.net/2263/78118>
- Valentini, F. D. A., Pagnussatt, H., Picoli, F., Griebler, L., Milarch, C. de F., Calderano, A. A., Tavernari, F. de C., and Petrolli, T. G. (2025). Validation of the energy matrix of guanidinoacetic acid for broiler chickens: Effects on performance carcass traits, and meat quality. *Poultry*, 4, 30. <https://doi.org/10.3390/poultry4030030>
- Westreicher-Kristen, E., Davin, R., Agostini, P., and Saremi, B. (2025). Effect of different arginine-to-lysine ratios and guanidinoacetic acid supplementation on the growth

- performance, carcass characteristics and breast myopathies in broiler chickens. *Livestock Sciences*, 291, 105624. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2024.105624>
- Xiao, J., Wang, L., Chen, Y., and Xiao, K. (2025). Optimizing poultry growth and meat quality: Effects of guanidinoacetic acid supplementation in yellow-feathered broilers. *Veterinary Sciences*, 12, 551. <https://doi.org/10.3390/vetsci12060551>
- Yan, Z., Yan, Z., Liu, S., Yin, Y., Yang, T., and Chen, Q. (2021). Regulative mechanism of guanidinoacetic acid on skeletal muscle development and its application prospects in animal husbandry: A review. *Frontiers in Nutrition*, 8: 714567. Doi: 10.3389/fnut.2021.714567
- Zarghi, H., Golian, A., and Yazdi, F. T. (2020). Effect of dietary sulphur amino acid levels and guanidinoacetic acid supplementation on performance, carcass yield and energetic molecular metabolites in broiler chickens fed wheat-soy diets. *Italian Journal of Animal Science*, 19 (1): 951-959. <https://doi.org/10.1080/1828051x.2020.1809537>

## ANEXOS

### Anexo 1.

#### *Prueba de normalidad con el peso absoluto de la pechuga*



### Anexo 2.

#### *Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto de la pechuga*

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	11.5033	20.7171	68.8438
2	6	13.8466	24.9373	82.8673
3	6	6.9684	12.5499	41.7037
4	6	2.7145	4.8888	16.2455

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 10.13, valor p = 0.018

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.06, valor p = 0.389

### Anexo 3.

#### *Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto de la pechuga*

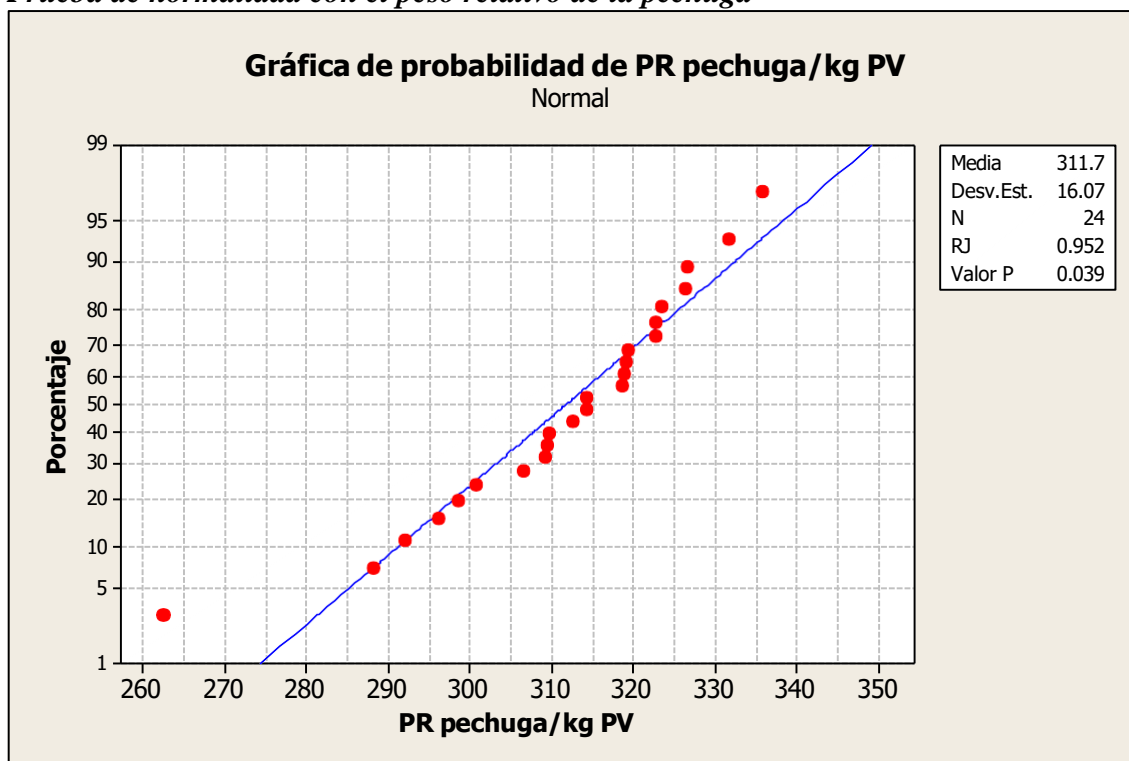
Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	687.0	21.0	3.40
2	6	623.5	14.0	0.60
3	6	620.0	9.8	-1.10
4	6	611.5	5.3	-2.90
General	24		12.5	

H = 16.16 GL = 3 P = 0.001

H = 16.16 GL = 3 P = 0.001 (ajustados para los vínculos)

#### Anexo 4.

##### *Prueba de normalidad con el peso relativo de la pechuga*



#### Anexo 5.

##### *Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de la pechuga*

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	8.79563	15.8406	52.6390
2	6	4.34036	7.8168	25.9756
3	6	2.75676	4.9648	16.4983
4	6	2.77651	5.0004	16.6165

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 9.03, valor p = 0.029

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.33, valor p = 0.292

#### Anexo 6.

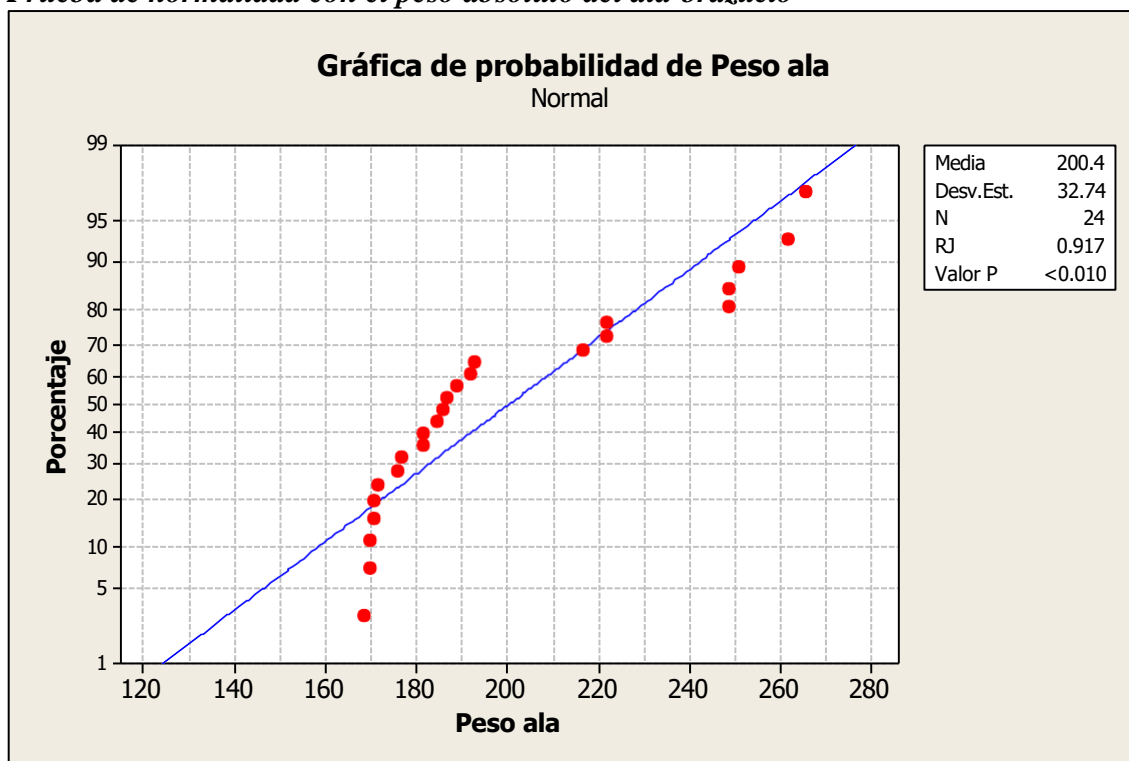
##### *Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo de la pechuga*

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	294.2	4.0	-3.40
2	6	312.1	11.8	-0.27
3	6	316.5	12.8	0.13
4	6	326.6	21.3	3.53
General	24		12.5	

H = 18.10 GL = 3 P = 0.000

**Anexo 7.**

**Prueba de normalidad con el peso absoluto del ala-brazuelo**



**Anexo 8.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto del ala-brazuelo**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	11.3618	20.4622	67.9965
2	6	15.2647	27.4912	91.3542
3	6	6.3504	11.4368	38.0048
4	6	2.6898	4.8442	16.0976

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 11.67, valor p = 0.009

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.00, valor p = 0.415

**Anexo 9.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto del ala-brazuelo**

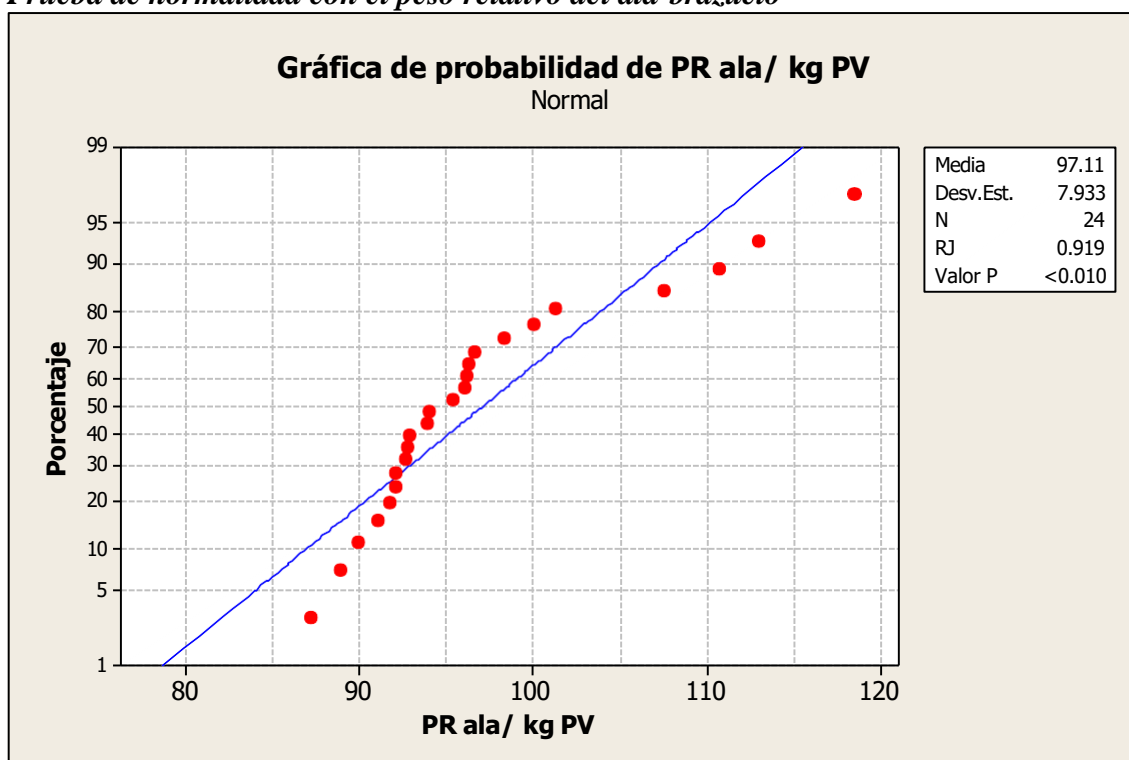
Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	250.0	20.8	3.33
2	6	186.5	14.1	0.63
3	6	180.5	9.4	-1.23
4	6	173.5	5.7	-2.73
General	24		12.5	

H = 15.38 GL = 3 P = 0.002

H = 15.41 GL = 3 P = 0.001 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 10.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del ala-brazuelo**



**Anexo 11.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo del ala-brazuelo**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	3.87606	6.9807	23.1970
2	6	5.73056	10.3205	34.2955
3	6	2.13987	3.8538	12.8064
4	6	0.88453	1.5930	5.2936

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 13.27, valor p = 0.004

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.56, valor p = 0.231

**Anexo 12.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo del ala-brazuelo**

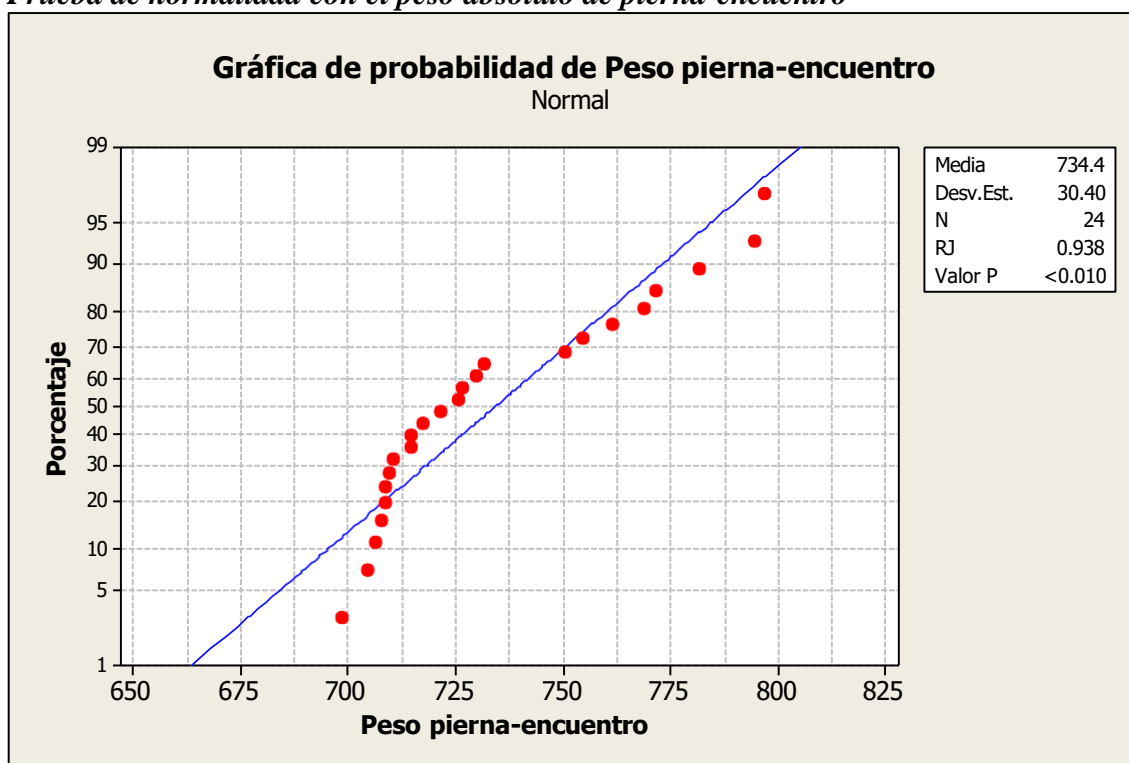
Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	103.85	19.8	2.93
2	6	94.10	13.2	0.27
3	6	90.55	6.8	-2.27
4	6	93.45	10.2	-0.93
General	24	12.5		

H = 11.01 GL = 3 P = 0.012

H = 11.02 GL = 3 P = 0.012 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 13.**

**Prueba de normalidad con el peso absoluto de pierna-encuentro**



**Anexo 14.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto de pierna-encuentro**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	10.2625	18.4824	61.4177
2	6	13.3954	24.1247	80.1671
3	6	5.8491	10.5341	35.0051
4	6	2.9329	5.2820	17.5524

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 9.65, valor p = 0.022

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 2.28, valor p = 0.110

**Anexo 15.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto de pierna-encuentro**

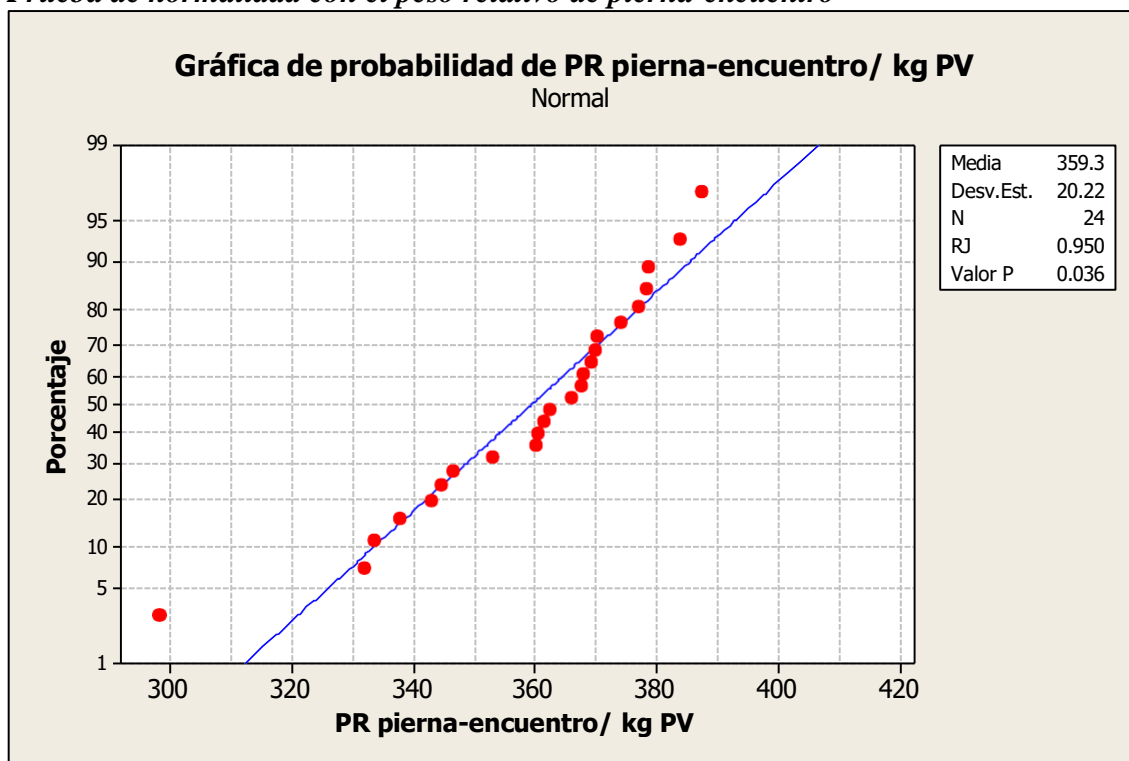
Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	775.5	20.8	3.33
2	6	724.5	13.8	0.53
3	6	720.5	10.8	-0.70
4	6	708.5	4.6	-3.17
General	24		12.5	

H = 16.43 GL = 3 P = 0.001

H = 16.45 GL = 3 P = 0.001 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 16.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de pierna-encuentro**



**Anexo 17.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de pierna-encuentro**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	9.58875	17.2690	57.3855
2	6	4.51102	8.1242	26.9970
3	6	3.79578	6.8361	22.7165
4	6	2.68959	4.8439	16.0963

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 8.60, valor p = 0.035

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.89, valor p = 0.463

**Anexo 18.**

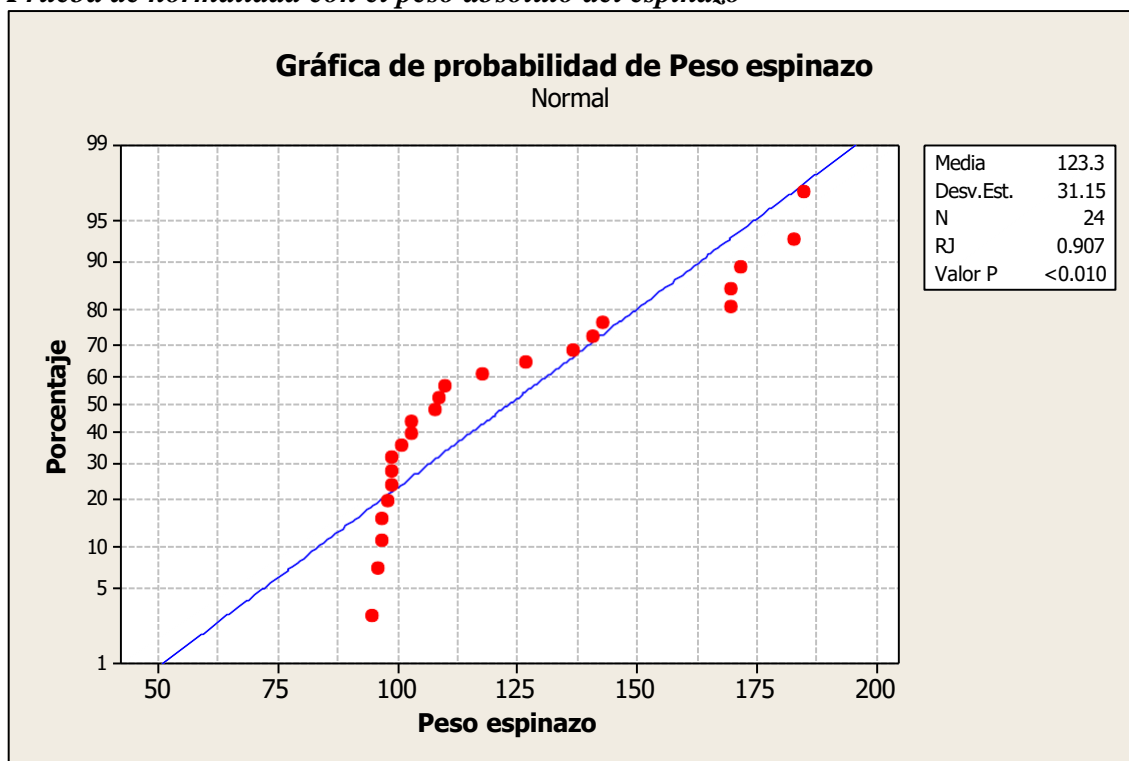
**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo de pierna-encuentro**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	335.8	3.7	-3.53
2	6	361.4	10.7	-0.73
3	6	368.5	14.2	0.67
4	6	378.5	21.5	3.60
General	24		12.5	

H = 19.82 GL = 3 P = 0.000

**Anexo 19.**

**Prueba de normalidad con el peso absoluto del espinazo**



**Anexo 20.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso absoluto del espinazo**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	11.4640	20.6462	68.6081
2	6	15.9105	28.6543	95.2191
3	6	6.7884	12.2257	40.6263
4	6	1.5705	2.8284	9.3990

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 16.58, valor p = 0.001

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.40, valor p = 0.271

**Anexo 21.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso absoluto del espinazo**

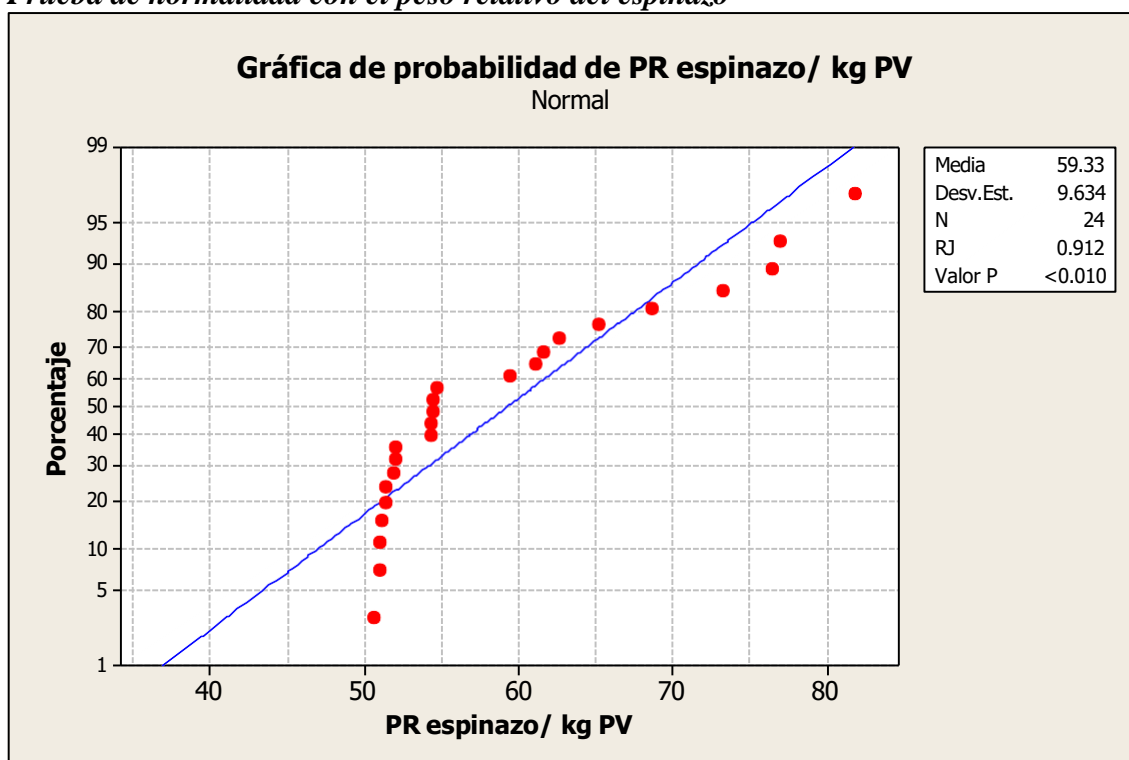
Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	170.00	20.5	3.20
2	6	108.50	14.3	0.70
3	6	104.50	10.4	-0.83
4	6	97.50	4.8	-3.07
General	24		12.5	

H = 15.62 GL = 3 P = 0.001

H = 15.67 GL = 3 P = 0.001 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 22.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del espinazo**



**Anexo 23.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo del espinazo**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	3.75025	6.7541	22.4441
2	6	6.62061	11.9235	39.6222
3	6	2.53771	4.5703	15.1874
4	6	0.80955	1.4580	4.8449

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 15.17, valor p = 0.002

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.35, valor p = 0.287

**Anexo 24.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo del espinazo**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	71.05	20.2	3.07
2	6	54.45	12.8	0.13
3	6	53.15	9.0	-1.40
4	6	52.05	8.0	-1.80
General	24		12.5	

H = 10.97 GL = 3 P = 0.012

H = 10.99 GL = 3 P = 0.012 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 25.**  
**Ficha técnica de CREAMINO**

**CREAMINO**  
ENERGY FOR HEALTHY GROWTH

A product of:  
**AlzChem**  
INNOVATION SINCE 1908

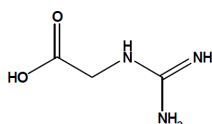
**INFORMACIÓN SOBRE PRODUCTO - FICHA TÉCNICA DE CREAMINO**

ADITIVO NUTRICIONAL DE CREATINA PARA PIENSOS, UN NUTRIENTE QUE ESCASEA EN LA NUTRICIÓN ANIMAL

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Creamino es un preparado de ácido guanidinoacético y un 1% de almidón patentado de color ligeramente beis.

ESPECIFICACIONES: Ácido guanidinoacético: 96 % (mín.)  
Agua: 1 % (máx.)

ESTRUCTURA QUÍMICA:



Ácido guanidinoacético  
N.º CAS 352-97-6  
Peso molecular 117,11 g/mol

PRODUCCIÓN: Se produce en una fábrica especializada en Alemania. El proceso consiste en una síntesis química integrada de manera totalmente regresiva. Las instalaciones cumplen las normas ISO 9001:2015/ISO 14001:2015 y FAMI-QS.

PROPIEDADES TÉCNICAS:

- Excelentes propiedades de mezcla
  - Alta fluidez
  - No se aglomera
  - No se segrega
  - No es higroscópico
- Libre de polvo
- Termoestable (hasta los 130 °C, extrusión)

PERÍODO DE VALIDEZ: 3 años desde la fecha de fabricación si se conserva en el embalaje original en un lugar seco a temperatura ambiente.

EMBALAJE:

- Sacos de 25 kg; palets de 750 o de 1.000 kg netos
- Bigbag: 1.000 kg netos por palet

PARTIDA ARANCELARIA: • 23099031