

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

**Desempeño productivo y condición corporal en pavos domésticos
alimentados con Ácido Guanidino Acético en fase de terminado**

Área de investigación:

Producción y Bienestar Animal

Autor:

Rodríguez Reyes, Luis Miguel

Jurado Evaluador:

Presidente: Castillo Soto, Wilson Lino

Secretario: Eslava Ampuero, Irwing Ricardo

Vocal: Zevallos Ochoa, Lizbeth Giselle

Asesor:

Ortiz Tenorio, Luis Abraham

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7990-814X>

**TRUJILLO – PERÚ
2024**

Fecha de sustentación: 2024/07/12

Desempeño productivo y condición corporal en pavos domésticos alimentados con Ácido Guanidino Acético en fase de terminado

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Nadia Fuentes N., Fernando Carcelén C., Marco Gutierrez T., Miguel Ara G., Jimny Nuñez D.. "Rendimiento productivo y morfometría intestinal del pollo de engorde sometido a dietas con inclusión de espirulina (<i>Arthrospira platensis</i>)", Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2023 Publicación	1%
2	www.engormix.com Fuente de Internet	1%
3	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	issuu.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Ortiz Tenorio Luis Abraham, docente del Programa de Estudio Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Desempeño productivo y condición corporal en pavos domésticos alimentados con "Ácido Guanidino Acético" en fase de terminado", autor Luis Miguel Rodríguez Reyes, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 10%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin 28 junio 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 28 de junio de 2024

Luis Abraham Ortiz Tenorio

Asesor:

DNI: 27048968

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7990-814X>

Luis Miguel Rodríguez Reyes

Autor:

DNI: 72682136

Firma:



Firma:



La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente jurado:



**Ing. Dr. Castillo Soto, Wilson
PRESIDENTE**



**MV. Mg. Eslava Ampuero, Irwing
SECRETARIO**



**Ing. Mg. Zevallos Ochoa, Lizbeth
VOCAL**



**MV. Mg. Luis Abraham Ortiz Tenorio
ASESOR**

DEDICATORIA

A mi madre “Ana María Reyes Moya” por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor en toda mi formación personal y profesional, a mi hermana, sobrina y familiares por su apoyo en todo el trascurso de mi carrera, agradezco por darme la fuerza y empuje necesario para conseguir mi éxito profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme salud además brindarme una familia la cual me apoyo en el trascurso de mi formación de carrera.

A mi asesor de tesis MV. Mg. Ortiz Tenorio, Luis Abraham, por el apoyo constante durante todo el desarrollo de mi proyecto y enseñanza profesional. A mis docentes de la UPAO, que contribuyeron fundamentalmente en mi formación laboral y personal.

A todos mis colegas, así mismo a los que partieron en el trascurso del camino dejándome grandes enseñanzas, no solo profesional si no de manera personal.

A todo los Doctores que me brindaron trabajo, me apoyaron brindándome sus enseñanzas en el trascurso del camino para ser un mejor profesional.

A mis familiares que contribuyeron con su apoyo en la ejecución de mi tesis, desde la recolección de los pavos, el armado de mis galpones hasta ver culminado este proyecto mi gratitud a todos.

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 La Producción de pavos.....	3
2.2 Avances del progreso genético del pavo.....	6
2.3 Nutrición en pavos.....	8
2.4 Calidad de carne	13
2.5 Costo y beneficio	14
2.6 Manejo productivo	14
2.7 Ácido Guanidino Acético (AGA)	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1. Lugares de la investigación.....	22
3.2. Animales	22
3.3 Instalaciones e Equipos	22
3.4 Alimentación y Manejo.....	23
3.5 Variable independiente	25
3.6 Variable dependiente.....	25
3.7 Análisis estadístico	26
IV. RESULTADOS	27
4.1 Desempeño productivo	27
4.2 Calidad de la carne.....	29
4.3 Costo beneficio.....	31

V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	40
IX. ANEXO.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

	Página.
Cuadro 1. Producción y evaluación de carne de pavo a nivel mundial.....	3
Cuadro 2. Producción nacional de pavo (miles de unidades).....	4
Cuadro 3. Producción de carne anual en pavo – Perú, (2019 hasta 2023) en miles de toneladas.....	5
Cuadro 4. Sugerencia nutricionales para pavos.....	9
Cuadro 5. Características de la carne de pavo.....	13
Cuadro 6. Densidad de crianza en pavos de engorde.....	15
Cuadro 7. Temperatura de crianza en pollos y pavos.....	15
Cuadro 8. Parámetros y tipos de cama para pavos.....	17
Cuadro 9. Programa de vacunación en pavos.....	18
Cuadro 10. Componente de AGA.....	19
Cuadro 11. Matriz nutricional AGA.....	19
Cuadro 12. Dieta por etapa en pavo domésticos.....	24
Cuadro 13. Comportamiento productivo en pavos domésticos criollos en etapa de crecimiento (70-112 días).....	27
Cuadro 14. Comportamiento productivo en pavos domésticos criollos en la etapa de terminado (113-154 días).....	28
Cuadro 15. Evaluación de la calidad de la carne en pavos domésticos criollos en la etapa de terminado, a través de los parámetros de rendimiento (%)	30
Cuadro 16. Evaluación económica de la crianza de pavos domésticos.....	32
Cuadro 17. Data peso en etapa de crecimiento (70-112 días).....	48
Cuadro18. Data peso en etapa de terminado (113-154 días)	49
Cuadro 19. Data, consumo de alimento en etapa crecimiento (70-112 días)...	50
Cuadro 20. Data, consumo de alimento en etapa terminado (113-154 días)...	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1. Producción y oferta de pavo durante (2015 hasta 2019) anual	4
Figura 2. Importación y exportación de carne de pavo durante el (2015 -2019)	5
Figura 3. Evolución del peso canal.....	7
Figura 4. Distribución de la L-Arginina para la obtención de creatina.....	10
Figura 5. Biosíntesis de glicina en creatina.....	12
Figura 6. Estructura química AGA.....	19
Figura 7. Función del creatinino y distribución.....	20
Figura 8. Distribución de glicina en AGA.....	21
Figura 9. Concentración de creatinina, en función al nivel de uso del AGA (umol/L).....	31
Figura10.Evaluación temperatura relativa dado en el periodo de producción en pavos domésticos	46
Figura11.Evaluación de humedad relativa dado en el periodo de producción en pavos domésticos	47

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página.
Anexo 1. Evaluación de Temperatura (T°) y Humedad relativa (RH%) durante el periodo de crecimiento y terminado en pavos domésticos.....	46
Anexo 2.Resultados sobre el comportamiento productivo en pavos domésticos sobre peso vivo y consumo de alimento, etapas crecimiento y terminado.	48
Anexo 3.Desarrollo sobre el desempeño productivo y condición corporal en pavos domésticos alimentados con AGA en fase crecimiento y terminado	54

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la adición de Ácido Guanidino Acético (AGA) en la dieta de pavos domésticos durante las fases de crecimiento (70-112 días) y terminado (113-154 días), evaluando parámetros productivos, calidad de carne, concentración de creatinina, y rentabilidad económica. Se utilizaron 48 pavos de 35 días de edad con peso promedio de 1.1 kg, distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos: DBS (dieta base sin AGA), DB6 (dieta base con 0.06% de AGA), DB12 (dieta base con 0.12% de AGA) y DB16 (dieta base con 0.16% de AGA), cuatro bloques y tres repeticiones. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y prueba de Tukey ($P < 0.05$). No hubo diferencias significativas entre tratamientos en peso final, ganancia media diaria, consumo y conversión alimenticia en ambas etapas. Sin embargo, se observó mayor ganancia de peso con 0.12% de AGA y mejor conversión alimenticia con 0.16% de AGA. La calidad de carne no mostró diferencias en rendimiento de carcasa, menudencias y grasa abdominal. La concentración de creatinina tendió a ser menor con 0.06% de AGA. El análisis económico mostró que 0.12% de AGA generó la mayor rentabilidad con pavo vivo. En conclusión, 0.12% de AGA mejoró la conversión alimenticia y rentabilidad económica en la etapa de terminado, sugiriendo que el AGA podría mejorar la utilización del alimento al aumentar disponibilidad de aminoácidos y energía para crecimiento muscular, requiriéndose estudios adicionales para confirmar estos hallazgos y determinar su mecanismo de acción.

Palabras clave

Pavos domésticos, Ácido Guanidino Acético, Creatinina, Rendimiento de carcasa, Índice de grasa, Rentabilidad.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of the addition of Guanidino Acetic Acid (GAA) in the diet of domestic turkeys during the growth (70-112 days) and finishing (113-154 days) phases, evaluating productive parameters, quality of meat, creatinine concentration, and economic profitability. 48 turkeys of 35 days of age with an average weight of 1.1 kg were used, distributed in a completely randomized block design with four treatments: DBS (base diet without GAA), DB6 (base diet with 0.06% GAA), DB12 (base diet with 0.12% GAA) and DB16 (base diet with 0.16% GAA), four blocks and three repetitions. The results were analyzed by ANOVA and Tukey's test ($P < 0.05$). There were no significant differences between treatments in final weight, average daily gain, consumption and feed conversion in both stages. However, greater weight gain was observed with 0.12% GAA and better feed conversion with 0.16% GAA. Meat quality did not show differences in carcass yield, giblets and abdominal fat. Creatinine concentration tended to be lower with 0.06% GAA. The economic analysis showed that 0.12% GAA generated the highest profitability with live turkey. In conclusion, 0.12% GAA improved feed conversion and economic profitability in the finishing stage, suggesting that GAA could improve feed utilization by increasing availability of amino acids and energy for muscle growth, requiring additional studies to confirm these findings and determine its mechanism of action.

Keywords

Domestic turkeys, Guanidino Acetic Acid, Creatinine, Carcass yield, Fat index, Profitability.

I. INTRODUCCION

En todo el mundo, la producción en carne de pavo, se dio una expansión del 11% entre 2000 y 2008 según menciona Nuñez (2016), tuvo un incremento de la producción 95% en América y Europa, según la evaluación de la FAO, la producción y el consumo de pavo por persona caería en 8.2%, podemos agregar que el consumo de pavo anualmente alcanzaría 1.07 kg con respecto al 2020 según menciona MINAGRI (2020).

La población peruana ha optado por diversificar el consumo de carne de aves, siendo el pavo una excelente alternativa de carne blanca, dado que es una de las carnes que suele criarse en zonas extensivas con mayor frecuencia para festividades, representando que el pavo doméstico uno de los más solicitados; Debido al efecto de condiciones de una baja genética según López-Zavala et al. (2013), compara que el coeficiente de consanguinidad entre los pavos domesticados y silvestres muestra una diferencia resaltante entre ellos, las cuales fueron mayores para pavos domesticados y menores para pavos silvestres.

Esto implicó que la crianza de pavo doméstico sea más tecnificada en cuando los factores que implica, pero debido a su crianza extensiva reporta Castañeda (2011) que el “estrés calórico”, afecta al músculo y se relaciona con color pálido, bajo pH, dureza y pobre capacidad de retener agua en aves; así afectando en su calidad; por otra parte reportaron (Cea, 2011 y Concepción, 2021) que los criadores al querer obtener pavos con alto peso corporal conllevo una deficiencia de problemas de patas y acumulación de grasa esto lo cual limito su crecimiento; a la par (Humala y Benítez ,2016) menciona que el huevo de pavo tuvo un gran incremento 21.4% con respecto al 2015, de igual forma 2016 tuvo un incremento 10.4% con relación al año anterior por lo tanto esta influencia de producción en pavo bebés se viene dando por la mayor demanda, se requiere modalidades que ayuden a la parte económica de reducir costos para innovar la producción en la actualidad.

El aprovechamiento de Ácido Guanidinoacético (AGA), también conocido (Glicoamina o Guanidinoacetato), es un precedente natural de la creatina en el cuerpo de los vertebrados y se acredita que tiene eficacia en gallinas, pavos, patos y gansos, pero también para cerdos, (Gastner y Krimmer, 2008) reportan que es fundamental la acción de Arginina (Arg) como precursor inmediato de la creatina (Cr) y la fosfocreatina (PCr), que son fundamentales en la homeostasis energética del músculo, así pues DeGroot et al. (2018) en relación con AGA puede ahorrar Arg en pollos de engorde, se concluye que AGA en dieta se absorbió y metabolizó con éxito para sintetizar Cr.

Para mejorar la conversión alimenticia reporta Tossenberger et al.(2016) que AGA suplementario es altamente digerible (98 a 99%) en pollos de engorde asimismo el efecto de aumentar los niveles de AGA suplementarios sobre la disponibilidad es similar al de los aminoácidos, el exceso de AGA, así como sus metabolitos, creatina y creatinina, se excretan en la orina sin dificultad; Cada vez siendo más utilizado en diversos países para ganancia de peso como uno de los insumos de mejorar la condición de ganancia de músculo en carne según La comisión Europea (2016) su autorización ya se está dando como aditivo en piensos en diversas especies, no obstante EFSA concluyo que AGA no tiene efecto perjudicial para la salud y medio ambiente ya que se considera una fuente de creatina, según reporta Bauer (2022) además es un beneficio económico que permite aminorar la capacidad de uso energético en la dieta, respecto a la reserva de energía se sabe que puede ser entre (50 a 100 kcal/kg) del alimento que puede favorecer a reducir significativamente la incorporación de aceites, que pueden tener altos costos en las dietas.

Por tanto, la generación de nuevos suplementos para la avicultura en pavos domésticos podría ayudar a mejorar el rendimiento corporal, su desempeño productivo y mejorar los beneficios dados por consecuencia, de allí la importancia de la inserción en músculo para la obtención de carne y la influencia económica ante los costos, por lo que se requiere más estudios en pavos.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 La Producción de pavos

2.1.1 Producción mundial

En mención (cuadro 1), el aumento de consumo per cápita durante fiestas como navidad y eventos en mención como acción de gracias en Estados Unidos (USA) y Canadá, da un aumento considerable, reporta Piña (2021) que en el 2019, el consumo por persona era 1.5 kg a diferencia del año anterior que llego 1.38 kg por persona en México, también menciona que el mayor exportador principalmente seria Estados Unidos 90%, seguido de Brasil 7.4%, Chile 2.4% y Argentina 0.1%, dando a entender que el consumo hoy en día de pavo es más requerido en el mundo por su alta demanda nutricional y calidad. Entre los primeros productores en la industria de carne principal mente de pavo se encuentra Estados unidos, dado que en el 2013 produjo 49% a diferencia de otros países con una producción 2623 toneladas a nivel mundial que hace mención Dolz et al. (2014).

Cuadro 1. Producción y evaluación de carne de pavo a nivel mundial

países	sigla	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
USA	t/año	2543	2664	2796	2535	2527	2592	2671	2623
UE	t/año	1890	1833	1870	1803	1906	1870	1924	1909
brasil	t/año	353	458	465	466	485	489	519	520
canadá	t/año	163	170	180	167	159	160	161	165
méxico	t/año	14	15	15	11	11	13	14	10
rusia	t/año	19	30	39	31	70	90	100	100
otros	t/año	13	16	12	13	14	14	14	14
total		4992	5186	5377	5026	5172	5228	5394	5341

Fuente Revista aviNews, Dolz et al. (2014).

2.1.2 Producción Local

La producción general en el Perú en carne de pavo tuvo un incremento del 0.07 % lo cual con lleva a 2.1 millones de pavos en el transcurso del 2019, según SIEA (2019) este trayecto puede ser comparativo al incremento 0.2% que tuvo a en el año 2018 como se puede ver en la (figura 1) a demás en el (cuadro 2), dado la producción nacional, el 76% se destinó como pavo entero y el 24% como troceado, asimismo el pavo trozado el 99% se destina al consumo nacional y el 1% a la exportación como se puede ver en el (figura 2); En el 2019 se dio un incremento anual del 30.4 miles de toneladas en carne de pavo desde el mes de enero hasta diciembre, el cual fue disminuido en los años consiguientes del 2020 y 2021 tras el suceso dado del COVID-19, a pesar de ello en el 2022 tuvo un incremento anual del 29 miles de toneladas en carne de pavo, se espera que tras la salida de la pandemia sanitaria el año consiguiente se mantenga o aumente su producción anual como podemos contrastar en el (cuadro 3).

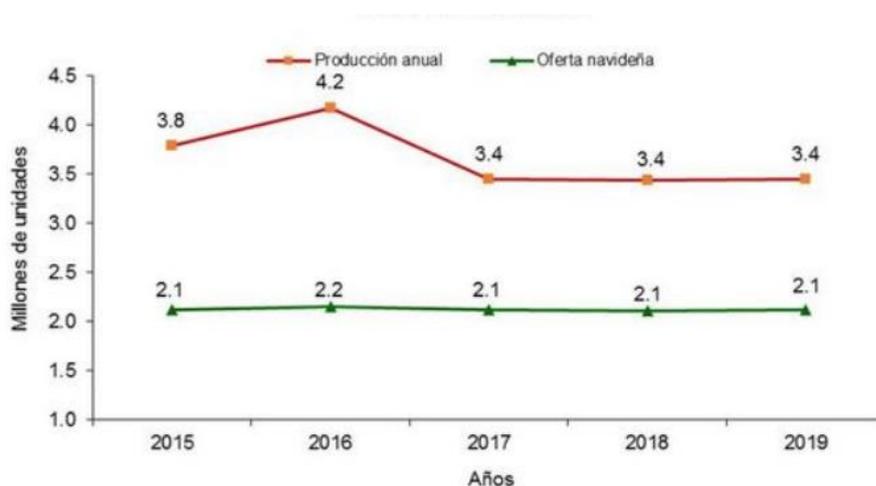


Figura 1. Producción y oferta de pavo durante (2015 hasta 2019) anual

Fuente SIEA, (2019).

Cuadro 2. Producción nacional de pavo (miles de unidades)

año	2018	2019	var. %
total	3,441	3,448	02

Fuente SIEA (2019).

Cuadro 3. Producción de carne anual en pavo – Perú, (2019 hasta 2023) en miles de toneladas

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
2019	1.4	1.3	1.6	1.4	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.4	3.3	3.4	30.4
2020	1.4	1.4	1.6	1.5	2.2	2.2	2.8	2.7	2.9	2.9	2.5	3.1	27.2
2021	1.8	1.0	1.2	1.3	1.7	1.3	2.1	3.0	3.2	3.2	4.3	3.1	27.2
2022	2.5	1.3	1.3	1.6	1.4	1.7	1.9	3.0	3.5	3.9	3.7	3.2	29.0
2023	2.8	2.2	1.8	1.3	0.9	2.2	2.6	1.9	2.9	3.4	2.5	2.7	27.2

Fuente SIEA (2023).



Figura 2. Importación y exportación de carne de pavo durante el (2015 -2019)

Fuente SIEA (2019).

2.1.3 Explotación nacional

Según el MINAGRI (2022), la producción nacional de pavo se incrementó en un 7% en el 2022 en comparación al año anterior, superando las 231 mil unidades. Del total de la producción nacional, se estima que el 82% se destina a pavo entero y el 18% restante a pavo trozado. Del total de pavo entero beneficiado, el 60% se destinó a campañas festivas como Navidad y Año Nuevo, el 39% a la venta regular y el 1% se exportó como pavo entero congelado.

2.1.4 Consumo Per cápita

Según lo reportado por El Peruano (2018), el Perú tiene el mayor índice de consumo per cápita de carne de pollo en América Latina, con un promedio de 46 kg por persona, el cual sigue en aumento cada año. Sin embargo, en el caso del consumo de carne de pavo, el Perú se encuentra entre los últimos, con un consumo per cápita de aproximadamente 1.2 kg por persona. Esto se debe a que el pavo desarrolla una mejor conformación en la pechuga, lo que representa un mercado potencial por atender. Por esta razón, se requiere implementar nuevas estrategias y suplementos para satisfacer la demanda actual.

2.2 Avances del progreso genético del pavo

2.2.1 Factor genético

Acerca de pavo doméstico se ha criado comunidades suburbanas y rurales en todo América del norte, desde los grandes lagos hasta el sur de México según López-Zavala et al. (2013), donde su domesticación se dio entre 200 y 700 AC, estas poblaciones de pavos han sido sujetas a una variedad de presiones de selección así no pudiendo demostrar en su totalidad su patrón genético esto conllevando que requiera factores nutricionales de alta calidad para demostrar su potencial.

Según Montoya et al. (2015) el pavo criollo o pizco llega a tener un margen de 6 y 12 kg, frente a un pavo blanco o híbrido, llega a obtener entre 10 y 22 kg de peso en etapa adulta, teniendo mejor desempeño en el ámbito de la industria actual mente, así viendo que el pavo doméstico bajo condiciones genéticas y productivas no desempeña en su totalidad de su capacidad.

2.2.2 Ganancia de peso promedio del pavo doméstico

Hoy en día la crianza extensiva de pavo criollo en el Perú es un medio de subsistencia para varias personas sobre todo en fiestas por ello la ganancia de peso es fundamental ante todo en fiestas según Gutiérrez (2009), concluyo que los pavos criollos se dio un aumento en el peso dada en 10.31 kg, una aumento diario de peso de 0.09 kg, un gasto del alimento de 31.43 kg y una conversión del alimento en 3.04 %; Reporto North (1986) que pavos bajo la condición tropical a los (140 días), alcanzan un promedio de seis kg de peso vivo, a diferencia de la crianza intensiva que gana un peso vivo 2.5 a 3.0 kg, Reporta que la ganancia de peso del macho es de 259,3 g por semana reporta Pérez (2011).

La condición corporal del pavo doméstico fue evolucionando a través de las condiciones y factores según Dolz et al. (2014) menciona que cada año trascurrido el peso medio del canal de los pavos se ve incrementado como podemos ver en la (figura 3).

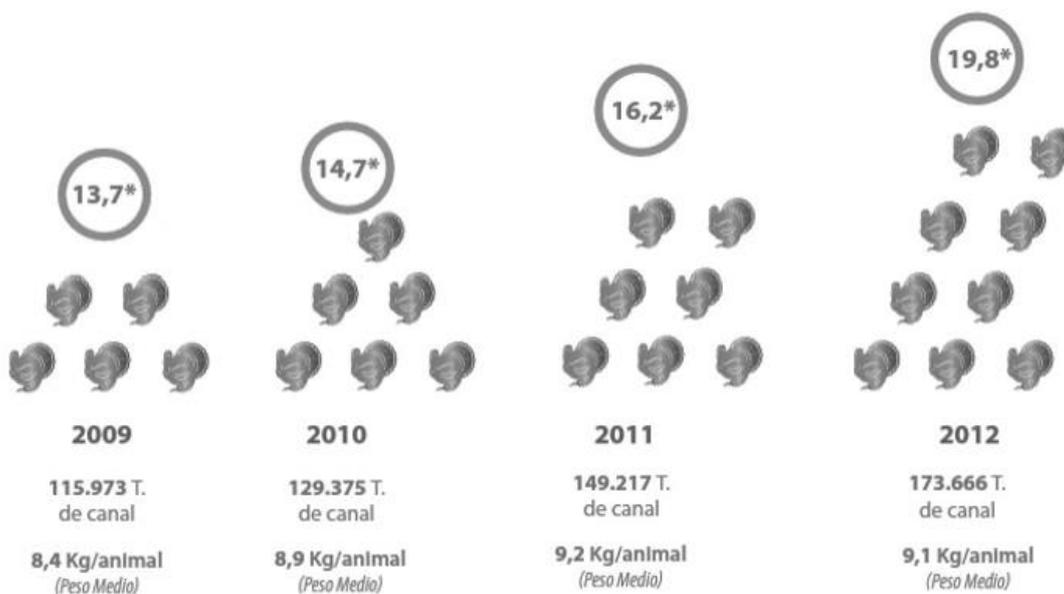


Figura 3. Evolución del peso canal

Fuente: Dolz et al. (2014).

2.3 Nutrición en pavos

2.3.1 Requerimientos nutricionales

Se menciona que los requerimientos nutricionales reporta Ruiz (2020), la energía es el mayor importancia en el costo del alimento, sobre todo en las tres primeras semanas deben emplear aceites de alta digestibilidad, como los insaturados (aceites de soya, de maíz o de girasol), con digestibilidades por encima del 80% en pavitos; Reporta Gernat (2006), que el estímulo de consumo de alimento ante el balanceado está relacionada con el desempeño ante el crecimiento productivo del pavo, esto debido que el pavo no expresa su potencial debido a su genética a menos que consuman los requerimientos nutricionales adecuados todos los días según reporta.

2.3.2 Parámetros nutricionales

En cuanto a considerar ante la alimentación del pavo y pensando que la información nutricional de la especie no tiene muchos datos aún en estudio a diferencia de la nutrición del pollo en área de engorde, que la fisiología incluso funcionalidad es muy diferente entre ambas especies, los pavo se caracteriza por su extensa pechuga incluso un margen alto de masa muscular, por lo que especifica la relación de energía sea mayor en los primeros días de vida del ave como se reporta Yopla (2019); Por otro lado hay que tener un mejor programa en condiciones de alimento específicamente en pavos que en pollos, para la mejora de calidad, tamaño del alimento, concentración de vitaminas incluso minerales cita Lázaro (2002), entre las recomendaciones nutricionales por etapa tenemos los (cuadro 4), tomando en cuenta la semana cuatro hasta la dieciséis.

Cuadro 4. Sugerencias nutricionales para pavos

nutrientes	etapas de cría		
	(4-8) semanas	(8-12) semanas	(12-16) semanas
energía metabolizable, kcal/ kg	2,925	3,025	3,150
proteína bruta, (%)	26.00	22.50	19.50
lisina, (%)	1.56	1.36	1.15
metionina, (%)	0.57	0.49	0.46
treonina, (%)	0.99	0.86	0.75
arginina, (%)	1.48	1.20	1.06
valina, (%)	1.12	0.94	0.81
calcio, (%)	1.25	1.15	1.05
fosforo, (%)	0.88	0.81	0.74
fosforo disponible (%)	0.63	0.56	0.50
potasio, (%)	0.65-1.15	0.60-1.05	0.55-0.90

Fuente: Lázaro (2002).

2.3.3 Conversión alimenticia

Por lo que se refiere a la conversión de alimento en pavos una de las características físicas importantes reporto Ruiz (2020), que en la alimentación del pavo es la condición del pélet, debido que es muy sensible, dado que la conversión alimenticia se afectaba en un 3% y el peso corporal en un 6%.

2.3.4 Perfiles metabólicos

El reflejo del equilibrio existente en el organismo de la ave da un reflejo a su rendimiento productivo reporto Castillo (2016), que la etapa de engorde considerado para las hembras en un primer periodo hasta los (78-80 días) con un peso de 6.5 a 6.7 kg de peso vivo, dado en los 90 días con ocho kg de peso vivo. Para el caso de los machos la meta es alcanzar 18-20 kg a los (128-140 días) de edad.

2.3.5 Aminoácidos esenciales

Con relación a los aminoácidos sintéticos reporto Ruiz (2020), que el uso de (la lisina, metionina, treonina y valina), que entran en las dietas ante la formulación. También, en función del precio y disponibilidad, pueden darse (la arginina y la isoleucina). Aquello permite minimizar el uso de proteína cruda sin afectar la velocidad de crecimiento

a) Creatina

Es procedente de los aminoácidos tales como la arginina, glicina y metionina, siendo un colaborador importante del metabolismo energético del músculo, el cual se encuentra en 90% de la creatina en este tejido reporta Gómez (2016), este producto se obtiene mediante dos fuentes (la dieta y síntesis de novo). La creatina su síntesis se da a partir del ácido guanidino-acético en el hígado, que a la vez se sintetiza a partir de la glicina y la arginina en el riñón, como se puede ver en la (figura 4).

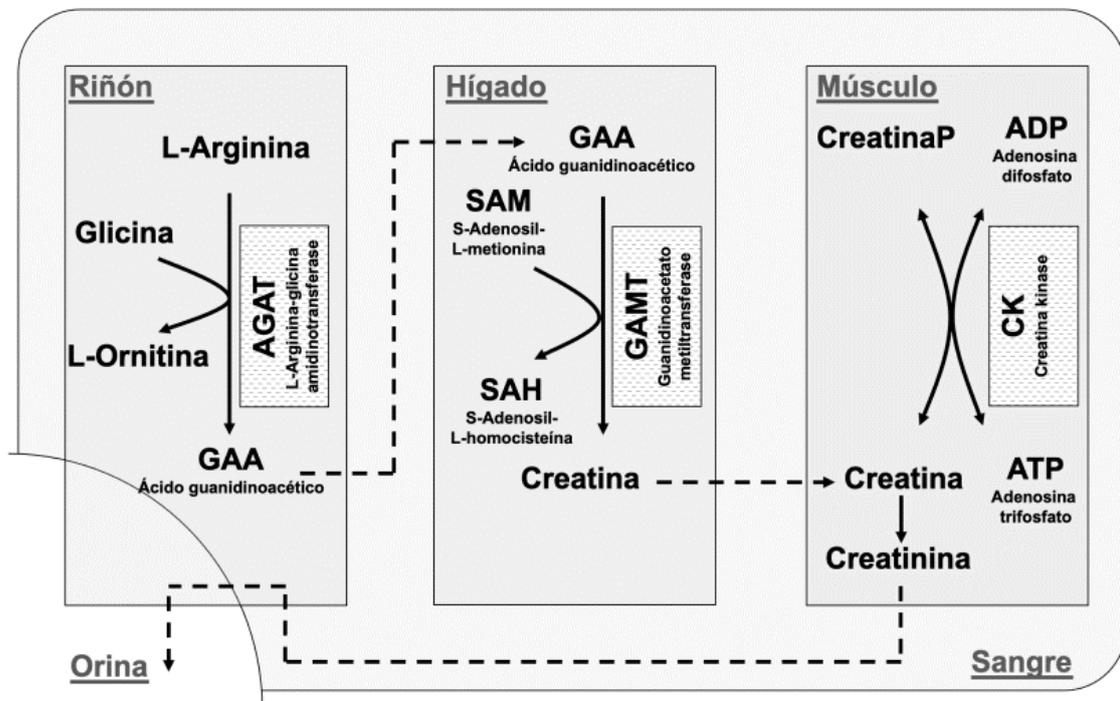


Figura 4. Distribución de la L-Arginina para la obtención de creatina

Fuente Mendoza et al. (2023).

b) Arginina (Arg)

La arginina y la metionina son aminoácidos esenciales y participan en la síntesis de creatina y de las proteínas. En los riñones, la arginina transfiere su grupo guanidino a la glicina para formar ácido el guanidinoacético (AGA), mediante el grupo amidino de la arginina se desplaza a la glicina, liberando ornitina y AGA, da una respuesta catalizada por la enzima L-Arginina-Glicina amidinotransferasa (AGAT). El AGA es referido al hígado y metilado usando S- Adenosilmetionina (SAM) como donador del grupo metilo, reacción que es catalizada por la enzima Guanidinoacetato metiltransferasa (GAMT) soltando S- denosilhomocisteína (SAH) y creatina. La forma que la Cr participa dentro del metabolismo energético es mediante su fosforilación reacción reversible catalizada por la enzima creatina quinasa (CK), conjugándose como resultado la creatina fosfato (CrP), molécula de alta reserva energética ATP. La CrP se genera en músculo, sucesivamente pasa por un proceso de desfosforilación no enzimática por hidrólisis resultado la Cr como resultado final la cual es desecha mediante la orina, como se vio anterior mente en la (figura 04).

c) Creatinina (Cr)

Por otro lado Franco-G et al. (2009) menciona que el incremento de la concentración de Creatinina se asociado con la alimentación, con dietas de alto contenido proteico, entre las consecuencias se puede presentar septicemias, traumas renales y drogas nefrotóxicas; reportan (HOCHLEITHNER, 1994 y FUDGE, 1997), que los valores de creatinina aumentados se deben a una mala alimentación improcedente debido a malas dietas dadas.

d) Creatina fosfato (CrP)

La CrP está vigente dentro de células que tienen una variable y alta demanda de energía como (el cerebro, el músculo y el corazón). Según reportan (Inhuber y Braun, 2021) que la creatina proporciona a las células musculares la capacidad de producir más energía. Esto se adquiere mediante la utilización de los grupos fosfato para trasformar el difosfato de adenosina (ADP), escaso en energía, en trifosfato de adenosina (ATP), siendo el mejor reciclaje para las células mismas.

e) Glicina

Se muestra la transformación de glicina y el grupo guanidina de la Arg en creatina y CrP. También se muestra la hidrólisis no enzimática de CrP hacia Cr como se puede apreciar en la siguiente (figura 5).

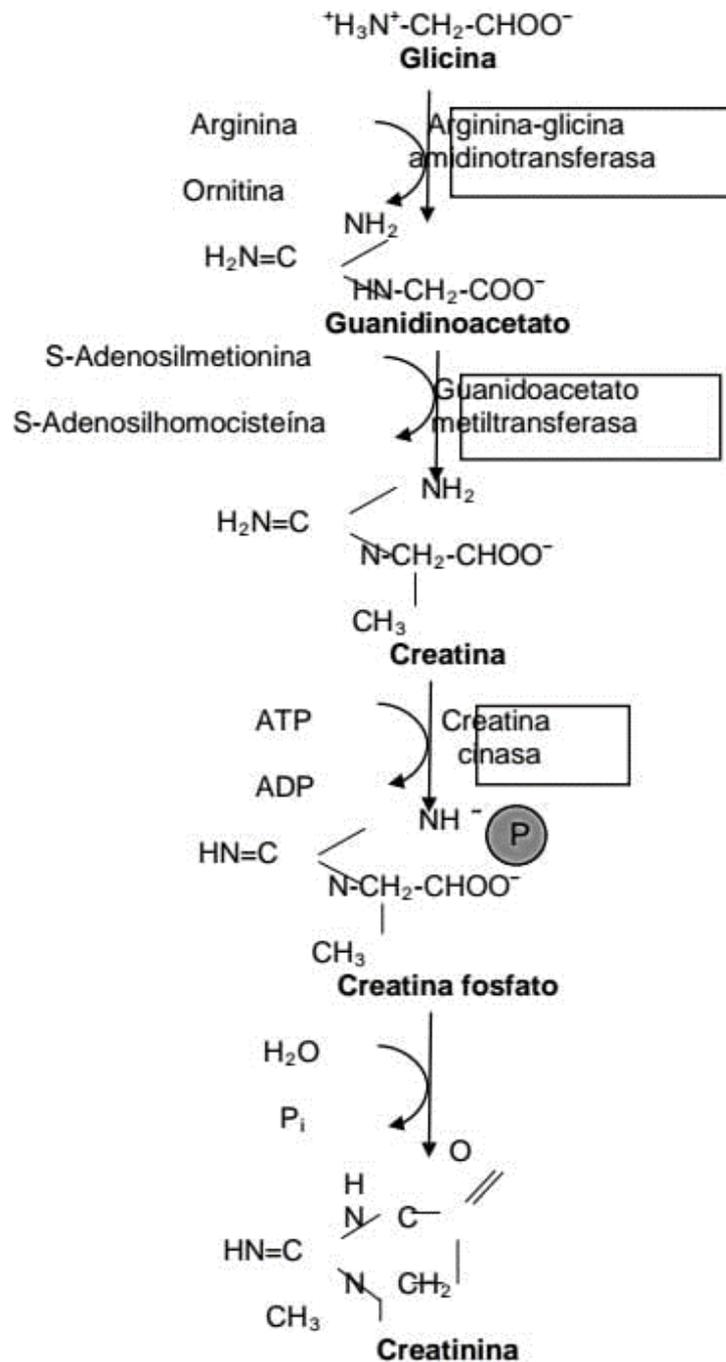


Figura 5. Biosíntesis de glicina en creatina

Fuente Murray et al. (2010).

f) Metionina

En el caso de la metionina, se da su secuencia reporta DeGroot et al. (2018) en el metabolismo el uso de ácido guanidino acético, como intermediario de la creatina se sintetiza en el riñón a partir de la arginina y glicina, posterior en el hígado dando lugar a la catálisis de la metiltransferasa del ácido guanidinoacético (GAMT) que utiliza S-adenosil-metionina como donante de metilo, lo que produce S-adenosil homocisteína, como producto secundario según reportaron (Brosnan et al. 2009 y Ostojic et al. 2013), concluyendo que se requiere la metionina para que AGA se convierta en creatina en el hígado.

2.4 Calidad de carne

Según reporto M. Aleson (1994), la carne de pavo sobresale al resto de las carnes, debido que cada 100 calorías de carne de pavo suministran 15 g de proteína, en tanto que por 100 calorías de carne de cerdo o vaca se aportan 12 g de proteína, lo que señala que la carne de pavo contiene menos cantidad de calorías siendo más óptima

2.4.1 Calidad organoléptica de la carne

El pavo provee una carne de excelente calidad reportan Dolz et al. (2014), debido que su valor calórico no es elevado, unos 100 g de pechuga de pavo solo proveen 96 kcal lo cual es aconsejable en cualquier tipo de regímenes, su bajo aporte energético se debe fundamentalmente a su escaso contenido en grasa, como se puede ver en la (cuadro 5).

Cuadro 5. Características de la carne de pavo

nutrientes	pechuga sin piel	muslo sin piel
agua	74,12	76,62
energía (kcal)	104.00	102.00
proteína (g)	24,60	20,35
grasa (g)	0,65	2,37
ceniza (g)	1,02	0,90
hidratos de carbono (g)	0,00	0,00

Fuente: Dolz et al. (2014).

2.5 Costo y beneficio

Según reporta Castillo (2016), el rendimiento por metro cuadrado de la producción de pavos anual es inferior en comparación con la producción de pollos. Sumado a esto, en los últimos años la producción y el consumo de pavos se han mantenido constantes a nivel mundial, siendo Estados Unidos, Brasil, Italia y Francia los principales productores, no obstante, el costo de una dieta de pavo es en promedio 6% más alta que la de pollos de engorde y esta diferencia puede ser incluso mayor en el caso de países que no son productores, lo cual deben buscar fuentes alternas de energía y mejoradores de la utilización de las grasas.

Entre los beneficios de la utilización de AGA según DeGroot et al. (2018), menciona que con un mayor uso de fuentes alternativas de proteínas y un movimiento hacia concentraciones más bajas de proteína cruda para lograr beneficios financieros y ambientales, la necesidad de incorporar aminoácidos cristalinos AGA para mantener perfiles dietéticos óptimos está aumentando.

2.6 Manejo productivo

2.6.1 Densidad de crianza

Para lograr un buen parámetro productivo según SENASA (2020) se requiere tener una justa densidad del lote el cual tendrá un efecto directo sobre el bienestar de las aves. Existen diversos factores a estimar en la densidad del lote como clima, tipo de galpón, el grosor de la cama, sistema de bebederos, sistema de ventilación, peso final de las aves entre otros diversos factores, como se grafica en el (cuadro 6).

Cuadro 6. Densidad de crianza en pavos de engorde

edad (semana)	pavo	
	densidad (aves/m ²)	
	macho	hembra
0-3	10	10
4-6	4	6
7-9	2	4
10 - 12	1 - 1.5	-
13 - más	-	-

Fuente: SENASA (2020).

2.6.2 Temperatura (T°)

Por otro lado, la cría de pavo se debe tomar en consideración dos conceptos ante la T°, los cuales son, el calor local y ambiental. Se requiere regular ambos perímetros para conseguir la estabilidad deseada según Cordero (2012) los pavos como otras aves son de instinto gregario, este instinto puede relacionarse que la nave o galera tenga una T° entre (35°- 40°C), lo cual conlleva que se junten debido a la sensación de “frío”, asimismo ocasiona una alta mortalidad por ahogamiento.

Se tomó como referencia los valores Cordero (2012) de la T° dentro de las nave varía en el trayecto del desarrollo de las aves; con un inicio de 35°C durante los primeros días, y disminuyen poco a poco hasta alcanzar los 25°C, al final de la etapa de Terminado; como se puede ver en el (cuadro 7).

Cuadro 7. Temperatura de crianza en pollos y pavos

edad (semana)	temperatura (c°)
1	30-32
2-3	28
4-5	22
más de 5	20-21

Fuente SENASA (2020).

2.6.3 Humedad relativa (Hr)

Igualmente, la Hr de la nave debe aproximarse entre (60 y 90%), es decir debe regularse mediante (ventiladores, calefacción y diseño estructural); por otra parte, el incremento de Hr causa el desarrollo de microorganismos lo cual provoca un ambiente pesado para las aves, también la combinación de Hr y T° altas genera disminución ante la tasa de consumo de alimento lo cual ocasiona una disminución en los parámetros productivos.

2.6.4 Perturbación de ruidos

En cuanto a los pavos doméstico como la mayoría de las aves de corral, son categóricamente se perturban con facilidad y el factor del estrés ocasiona una dificultad del rendimiento productivo, debido a que el efecto que provocan sobre los pavos resulta una reducción en el consumo de alimento.

2.6.5 Vías de acceso

En relación con las con las vías de la nave, se considera al momento de efectuar el proyecto que los lugares de centro de comercialización sean accesibles y no retirados para no generar gastos grandes de transporte.

2.6.6 Servicio públicos

Se debe considerar que los servicios públicos básicos serán rentables y económicos entre ellos (la electricidad, telefonía, agua potable, proveedores, recolección sanitaria, internet, seguridad entre otros), factores que se tomarán en cuenta en el estudio dado.

2.6.7 Ventilación

Acercas de la ventilación, dentro de la nave, la necesidad de toda ave no difiere demasiado a lo cual considera importante en otras áreas, estos parámetros se determinarán calculando el metro cubico de aire necesario por kg de carne ante el peso vivo del animal por m² ante el área ocupada en la nave reporta Cordero (2012).

2.6.8 Control de cortinas

En relación con el caso puntual de la infraestructura en granja el material con el cual se implementara el espacio para la crianza del ave cumple un rol crítico en lo que a bienestar se refiere según Dávila (2021), en consecuencia ello tiene un impacto en su crecimiento y producción.

2.6.9 Manejo de la cama

En relación al manejo de la cama reporta SENASA (2020), es elemental para el bienestar del ave así como para el rendimiento y calidad final de la carne. Se toma como recomendación una cama de primer uso previamente desinfectada, siendo el más utilizado en el mercado el formaldehído al 2% por aspersion, en pavos se recomienda camas nuevas en lo usual. Se sugiere utilizar cascarilla de arroz o viruta, como cama, debido a su capacidad de absorber humedad, por ello debe considerarse la disponibilidad de materiales de cama como podemos ver en el (Cuadro 8).

Cuadro 8. Parámetros y tipos de cama para pavos

tipo de cama	profundidad mínima o volumen
viruta de madera	2.5 cm
aserrín seco	2.5 cm
cascarilla de arroz	5.0 cm
paja	1 kg/m ²

Fuente: SENASA (2020).

2.6.10 Manejo ante la ubicación de galerón en producción de pavo

Se tomará en cuenta que la galera debe localizarse, según la condición del clima en donde se localice el proyecto considerando si es frío o caliente la zona, en lugares templados o fríos se recomienda de Norte a Sur la ubicación lo cual permite ingreso de rayos de sol dentro de la nave, pero si es zona caliente consideraremos ubicar la nave de Este a Oeste, debido a reducir el efecto del sol dentro de ella.

2.6.11 Programa de vacunación

Según reporto Avipecuaria (2021) se tomará en cuenta el programa de vacunación establecido por SENASA, existen cepas de alta y baja patogenicidad, generalmente la mortalidad ronda el 5% pero los brotes pueden complicarse por coinfecciones bacterianas y virales, en concreto elevar la mortalidad hasta un 95% por ello se debe de armar un programa como se puede ver en el (cuadro 9).

Cuadro 9. Programa de vacunación en pavos

Edad de aplicación (días)	Enfermedad	Vía de aplicación
1	Gumboro, Newcastle, Bronquitis infecciosa	Ocular
60	Viruela	Punción alar
90	Viruela	Punción alar

Fuente: Yopla (2019).

2.7 Ácido Guanidino Acético (AGA)

Se usará AGA en la dieta granulada con almidón utilizado como derivado de aminoácido y precursor de creatina el cual es importante para el metabolismo energético, entre las especificaciones tenemos en el (cuadro 10), su matriz nutricional (cuadro 11) y estructuración química, fórmula molecular del AGA: $C_3H_7N_3O_2$, su peso molecular del AGA: 117,11g/mol tenemos en la (figura 6), el pavo doméstico se administrará Creamino® alimentación en grado 96% su rango de dosis efectiva se estableció de 600 g a 1200 g por tonelada métrica de alimento completo.

Cuadro 10. Componente de AGA

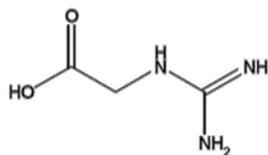
especificaciones	
sustancias	especificaciones
ácido guanidinoacético (AGA)	96 % (min.)
agua	1 % (max.)
almidón	1 %(max.)

Fuente: Evonik Spain (2016).

Cuadro 11. Matriz nutricional AGA

matriz nutricional		
ácido guanidinoacético (AGA)	96 %	
digestibilidad	100 %	
proteína cruda (N x 6.25)	221 %	
contenido energético	(MJ/kg)	(kcal/kg)
EM (cerdos)	13,3	3.350
EN (cerdos)	10,2	2.450

Fuente Evonik Spain (2016).



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

Figura 06. Estructura química (AGA)

Fuente Evonik Spain (2016).

Su función del creatinino según January (2021), que es una contención del AGA que se administra a distintas especies mediante el pienso. Normal mente el cuerpo sintetiza el AGA, lo cual consume una importante cantidad de nutrientes y energía. Al administrar directamente el AGA conlleva una ruta directa a una administración óptima de creatina lo cual conlleva que los nutrientes como la arginina estén disponibles y un ahorro de el mismo como se puede ver en la (figura 7 y 8).

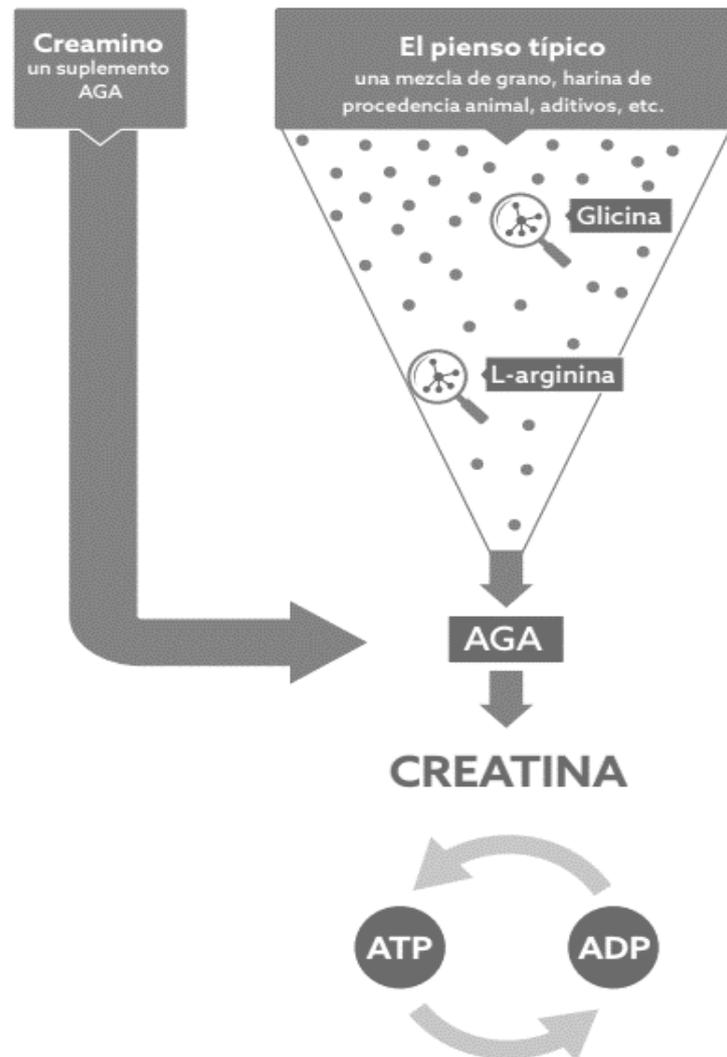


Figura 7. Función del creatinino y distribución

Fuente: January (2021).

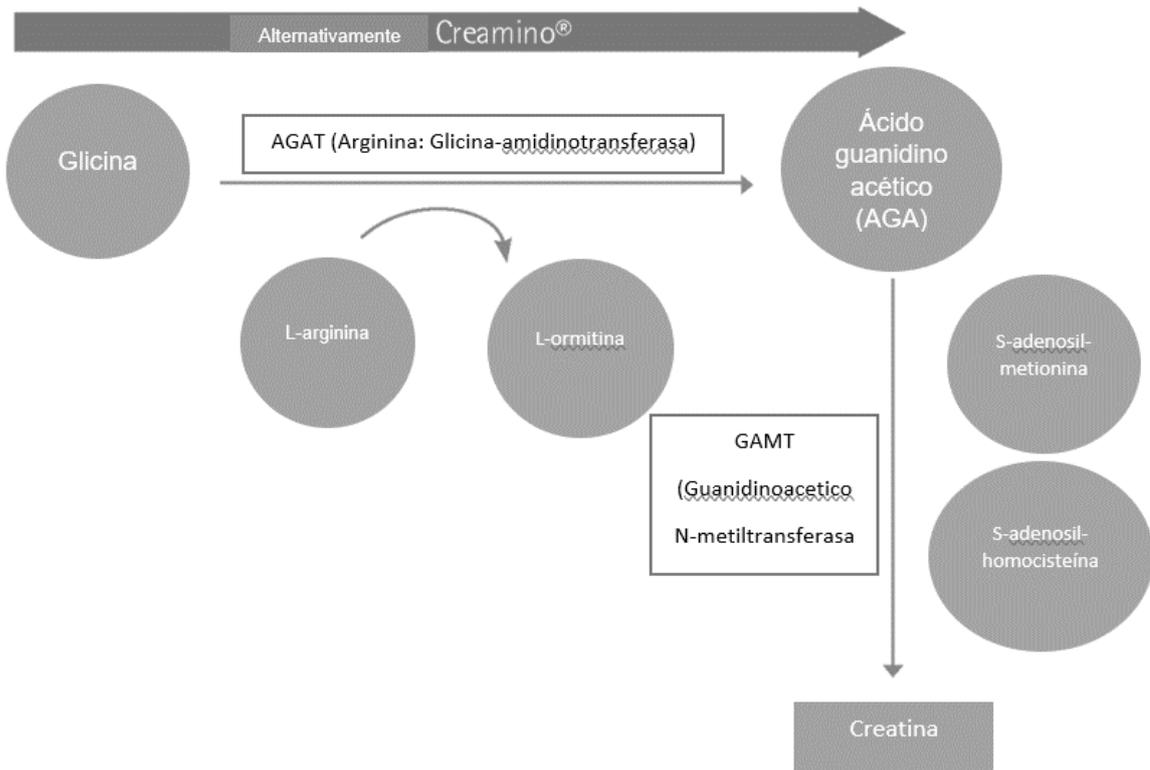


Figura 8. Distribución de glicina en AGA

Fuente: January (2021).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugares de la investigación

El proyecto se llevó a cabo en el campus II de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Región La Libertad, Perú; Está ubicado en 8°05" de latitud sur, 78°57" de longitud oeste y altitud 89 msnm, una temperatura proximo a 20° C; la parte experimental se tomó las muestras de sangre en la misma instalación del fundo.

Las muestras de sangre fueron procesadas en los laboratorios de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Región La Libertad, Perú; Ubicado en la Av. América Sur 3145; La muestra de sangre se procesaron en el Laboratorio de Investigación Multidisciplinario de la UPAO.

3.2. Animales

Se empleo 48 pavos domésticos negros (*Meleagris gallopavo domesticus*) de traspatio, género macho en su totalidad, se obtuvieron por medio de acopio entre la edad de 35 días de nacidos y peso promedio de 1.1 kg, los cuales se obtuvo de criadores rurales de la región, sometiéndolos previo a la experimentación, a aclimatación por 10 días a control sanitario y vacunación respectiva.

3.3 Instalaciones e Equipos

Se dispuso las instalaciones del fundo UPAO, en el área de galpón de aves, sus medidas respectivas del área externa, tiene una infraestructura tipo galpón con un techo a dos aguas, tiene una altura media 340 m, altura laterales 240 m, ancho 650 m, largo 1288 m, se sometió a una desinfección a base de amonio cuaternario al 50% en las instalaciones internas como externa luego se dispuso desinfectar las camas con un rociador igual mente a las cortinas, entre otras se tuvo en cuenta el uso cortinas en los alrededores del galpón que permita la ventilación misma del área, con respecto a la división interna se usó 4m² para los tres animales por corral, se usó una base metálica y una división a base de maya con cocos para su ventilación respectiva de los corrales, se techo con una manta

blanca, manteniendo cada corral completamente aislado del otro los comederos se colocó un soporte de cuerda semi elástica para sostener los comederos estas fueron reguladas según la etapas, el tipo de comedero es tipo campana, se colocaron recipientes con un soporte de tres litros, se colocó camas a base de cascara de arroz se colocaron un kg por 1m² del área, se colocó un termómetro digital para medir y tener un control respectivo de la temperatura del galpón, la comida se ubicó en el centro de cada área, se empleó 16 corrales los cuales se distribuyó ocho en cada extremo para dejar el área de en medio libre con un margen de 150 m respectivamente.

3.4 Alimentación y Manejo

3.4.1 Alimentación de las aves

Los animales fueron alimentados con una dieta base a pavos domésticos las cuales tuvieron una consistencia tipo harina esta fue traída de una molinera cada 200 kg por temporada para no afectar en su conservación así manteniendo el alimento fresco, el alimento fue dividido en sacos de 10 kg respectivamente con su concentración de AGA y sin el suministro de AGA como dieta base, se empleó que en cada bloque que contiene tres pavos se ha ministró un kg por día, la cual fue pesada el residuo al día siguiente y luego renovada, el cambio de comida se dio a la misma hora en el turno de ocho am.

Cuadro 12. Dieta por etapa en pavo domésticos

ingredientes	crecimiento (71- 112 días)	engorde (113-154 días)
maíz molido	27.00	30.00
maíz germen	27.90	31.80
torta de soya	24.00	25.00
soya integral	9.00	15.00
aceite de soya	1.50	1.50
carbonato de calcio	1.00	1.10
fosfato monodivalente	1.70	1.80
metionina	0.08	0.00
cloruro de colina	0.25	0.25
zinc bacitracina	0.05	0.05
premezcla de pollo (vitaminas y minerales)	0.10	0.10
sal	0.30	0.30
coccidios tato	0.05	0.05
total	100	100
Nutrientes	contenidos de nutrientes	
proteína %	24.02	22.18
energía metabolizable, kcal/kg	3092.61	3331.25
grasa %	6.12	7.82
fibra %	2.92	3.01
calcio %	1.25	1.12
fosforo %	0.65	0.55
precio/kg (s/.) *		

Fuente Yopla (2019).

3.5 Variable independiente

Uso del Ácido Guanidino Acético (AGA)

Tratamiento

Tratamientos: Aplicación de AGA en pavos por tonelada de comida:
0 g, 600 g, 1200 g y 1600 g.

DB 0: Dieta base sin AGA. (0 g)

DB 1: Dieta Base con 0.06 %, (AGA)

DB 2: Dieta Base con 0.12 %, (AGA)

DB 3: Dieta Base con 0.16 %, (AGA)

3.6 Variable dependiente

a) Desempeño productivo

- ✓ Ganancia media diaria, g/día
- ✓ Consumo de alimento, g/día
- ✓ Conversión alimenticia, g/g

b) Calidad de la carne

- ✓ Rendimiento de carcasa (RC) %
- ✓ RC sin cabeza y patas, %
- ✓ Índice de grasa abdominal, %
- ✓ Menudencia, %
- ✓ Análisis creatinina, (umol/L)

c) Rentabilidad pavo beneficiado (%)

$$R\% = \frac{(\text{ingreso por pavo} - \text{costo total por pavo})}{\text{costo total por pavo}} * 100$$

3.7 Análisis estadístico

Los datos obtenidos del presente trabajo se analizaron mediante el modelo de diseño de bloques completamente al azar (DBCA), dado cuatro tratamientos: DBS: dieta base sin AGA (tratamiento control), DB6: dieta base con 0.06% de AGA, DB12: dieta base con 0.12% de AGA, DB16: dieta base con 0.16% de AGA y cuatro bloques: BPE: bloques pesados, BPO: bloques promedios, BL: bloque livianos y BD: bloques delgados, donde cada unidad experimental es el corral y estuvo compuesta por tres pavos por corral.

Los resultados de la variable fueron analizados a través del análisis de varianza y los promedios comparados por la prueba de Tukey.

IV. RESULTADOS

4.1 Desempeño productivo

4.1.1 Rendimiento productivo de pavos criollos domésticos en la etapa de crecimiento.

El análisis del desempeño productivo de los pavos domésticos que recibieron diferentes concentraciones de Ácido Guanidino Acético (AGA) en su dieta, se presenta en el (cuadro 13). Los resultados muestran que, a pesar de recibir una dieta balanceada y distintas concentraciones de AGA, no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en el peso final, la ganancia media diaria, el consumo de alimento entre los grupos. Si bien se observó una tendencia a mayor conversión alimenticia en el grupo que recibió la concentración más baja de AGA (T1), esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Cuadro13. Comportamiento productivo en pavos domésticos criollos en etapa de crecimiento (70-112 días)

periodo evaluado/ tratamiento ¹	variables			
	Ganancia de peso total (kg)	ganancia media diaria (g)	consumo de alimento (kg)	conversión alimenticia (kg)
T0	1.40	33.33	7.11	5.08
T1	1.32	31.43	6.96	5.27
T2	1.51	35.95	7.27	4.81
T3	1.38	32.86	7.07	5.12
valor de p ²	0.78	0.83	0.97	0.85

¹Tratamiento (Tto): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Valor de P, determinado de acuerdo al análisis de variancia.

4.1.2 Rendimiento productivo de pavos criollos domésticos en la etapa de terminado

En el (cuadro 14) se presentan que los resultados muestran que no hubo diferencias significativas en la ganancia media diaria, el consumo de alimento o la conversión alimenticia entre los grupos. Se observó una ligera tendencia a menor consumo de alimento en el grupo que recibió la concentración más baja de AGA (T1), pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. La mortalidad fue baja en todos los grupos, con un único caso en el grupo control, sin que se registraran diferencias significativas entre los tratamientos. En general, los resultados sugieren que la suplementación con AGA en los niveles evaluados no tuvo un impacto significativo en el desempeño productivo de los pavos domésticos durante la etapa de terminado.

Cuadro14. Comportamiento productivo en pavos domésticos criollos en la etapa de terminado (113-154 días)

periodo evaluado/ tratamiento ¹	variables			
	Ganancia de peso total (kg)	ganancia media diaria (g)	consumo de alimento (kg)	conversión alimenticia (kg)
T0	1.19	28.33	8.71	7.32
T1	1.07	25.48	7.63	7.13
T2	1.29	30.71	8.79	6.81
T3	1.13	26.90	8.51	7.53
valor p ²	0.81	0.83	0.31	0.85

¹ Tratamiento (Tto): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Valor de P, determinado de acuerdo al análisis de variancia.

4.2. Calidad de la carne

4.2.1 Evaluación de la calidad de carne a través del rendimiento de la carcasa

En el (Cuadro 15) se presentan los resultados de la evaluación de la calidad de la carne en pavos domésticos criollos en la etapa de terminado, bajo el parámetro de rendimiento (%). Se analizaron cuatro tratamientos: un grupo control (T0) y tres grupos que recibieron diferentes concentraciones de Ácido Guanidino Acético (AGA) en su dieta.

Los resultados muestran que no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en el rendimiento de carcasa (RC), rendimiento de carcasa sin cabeza y patas, índice de grasa, vísceras, ala, pechuga, pierna, encuentro o pata y cabeza entre los grupos.

Es importante destacar que, a pesar de la falta de diferencias significativas, se observó una tendencia a mayor rendimiento de pechuga en el grupo T2 (0.12% de AGA), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

En general, los resultados indican que la suplementación con AGA en los niveles evaluados no afectó significativamente la calidad de la carne de los pavos domésticos en la etapa de terminado.

Cuadro15. Evaluación de la calidad de la carne en pavos domésticos criollos en la etapa de terminado, a través de los parámetros de rendimiento de la carcasa (%)

periodo evaluado/ calidad de carne 1	variables ²								
	rendimient o de carcasa (RC)	RC sin cabez a y patas	índice de grasa abdominal	menudencia					
				viseras	ala	pechuga	pierna	encuentro	pata y cabeza
Tto ²									
T0	76.98	70.39	1.17	13.81	9.29	30.50	9.83	20.58	6.13
T1	75.57	68.95	1.59	13.85	9.71	30.11	9.63	19.31	4.89
T2	76.59	70.12	1.78	12.44	9.16	31.98	9.48	20.04	5.00
T3	75.03	67.33	1.71	13.90	9.52	28.75	9.93	19.57	5.43
valor de p ³	0.65	0.28	0.90	0.71	0.71	0.43	0.79	0.76	0.36

¹ Tratamiento (Tto): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² En cada variable, los valores corresponden a todo el periodo evaluado 154 días de edad.

³ Valor de P, determinado de acuerdo al análisis de variancia.

4.2.2 Evaluación de la calidad de carne a través del análisis de la creatinina

En la figura 9, se presenta la evaluación de la calidad de carne mediante el análisis de la creatinina. Se observa que en todos los tratamientos no hay diferencia estadística. Sin embargo, el nivel bajo de creatinina sugiere que al usar el Ácido Guanidino Acético (AGA) en la dieta, utiliza mejor la creatina en la conversión en musculatura con menores residuos bajo la forma de creatinina, como lo demuestra el T3 con 0.16% de AGA. El gráfico de cajas muestra visualmente esta relación y ayuda a identificar diferencias y valores extremos.

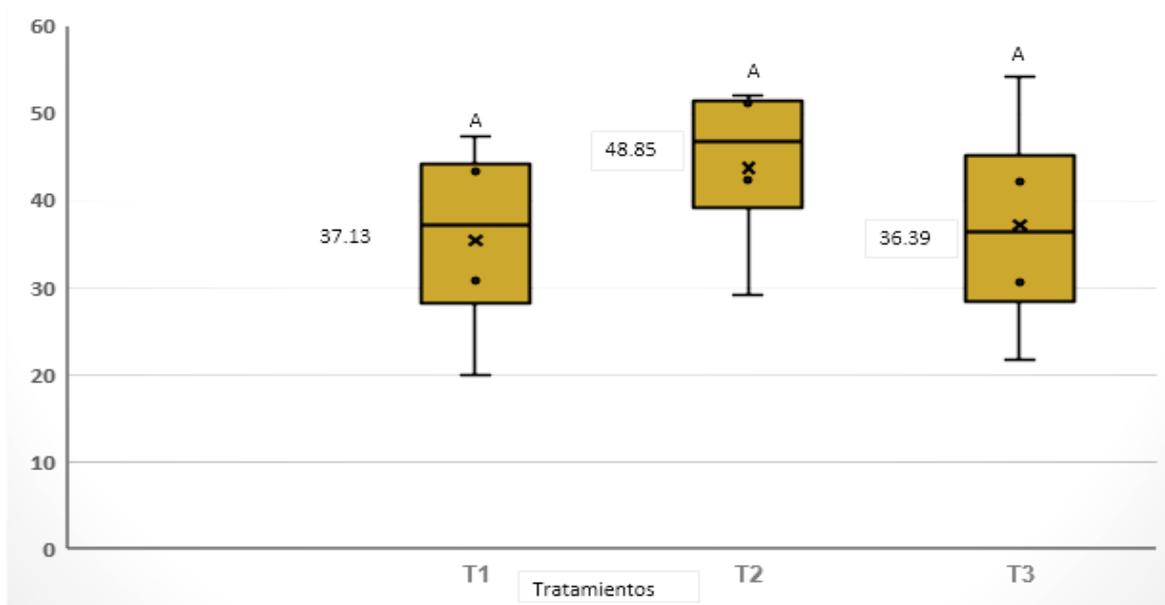


Figura 9. Concentración de creatinina, en función al nivel de uso del AGA (umol/L)

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

4.3. Costo beneficio

El cuadro 16 presenta un análisis económico de la crianza de pavos domésticos, comparando cuatro tratamientos diferentes (T0; T1; T2; T3). El costo total por pavo varía según el tratamiento, siendo el T2 el más costoso (S/61.63) y el T1 el menos costoso (S/56.41). Los ingresos por pavo también varían según el tratamiento. El T2 tiene el mayor ingreso por pavo beneficiado (S/88.29) y el T0 el menor (S/87.76).

La rentabilidad con pavo beneficiado también es mayor en el T2 (43.42%) y menor en el T3 (30.25%).

El análisis económico indica que el tratamiento T2 (dieta base con 0.12% de AGA) es el más rentable, con la mayor rentabilidad.

Cuadro 16. Evaluación económica de la crianza de pavos domésticos

variable de costos ²	tratamientos ¹			
	T0	T1	T2	T3
Egresos por pavo (s/)				
costo de pavipollo de 30 días de edad	30.00	30.00	30.00	30.00
costo de alimentación x pavo.	26.75	23.05	28.29	26.85
otros gastos x pavo	3.35	3.36	3.34	3.34
Costo total x pavo	60.10	56.41	61.63	60.19
Ingresos por pavo (s/)				
peso por pavo beneficiado (kg)	3.25	2.93	3.27	2.90
ingreso por pavo beneficiado (s/, 27 kpb)	87.76	79.11	88.29	78.30
rentabilidad con pavo beneficiado (%)	46.01	40.26	43.42	30.25

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² En cada variable, los valores corresponden a todo el periodo evaluado 154 días de edad.

V. DISCUSIÓN

Desempeño productivo en la etapa de crecimiento

En cuanto al impacto del AGA, durante el periodo de crecimiento se observó en el (cuadro 13), que los resultados conllevaron afirmar que el análisis del desempeño productivo de los pavos domésticos bajo diferentes concentraciones de Ácido Guanidino Acético (AGA) muestran que, a pesar de recibir una dieta balanceada, no se encontraron diferencia significativa ($P > 0.05$) ante el peso final, la ganancia media diaria, el consumo de alimento o la mortalidad entre los grupos, no obstante si bien se observó tendencia a mayor conversión alimenticia en el grupo de mayor concentración con AGA (T3), esta diferencia no fue estadísticamente significativa, en tanto (López-Zavala et al. 2013 y Gernat, 2006), indicaron similitud a lo reportado anterior mente mencionando que la diferencia de ganancia de peso se puede deber a factores principales como la genética en el país, esto conllevando que requieran principal mente mayor nutrientes específicos para cada etapa de su desarrollo, según reporta (Yopla, 2019 y Lázaro, 2002), que es fundamental que el pavipollo tenga altos valores energéticos en las primeras semanas de edad para mejor condición, no obstante, según lo reportado ante el consumo de alimento según Ruiz (2020), puede verse afectado el cambio debido a que la primeras semanas de vida pudo faltar ciertos nutrientes como aminoácidos que puede afectar al crecimiento, afectando al desarrollo posterior, también el tipo de presentación puede afectar conversión alimenticia (3 a 6%) como se menciona anterior mente ante los datos reportados.

Desempeño productivo en la etapa de terminado

En la presente investigación, se evaluó el rendimiento productivo de pavos criollos domésticos en la etapa de terminado al ser alimentados con diferentes niveles de ácido guanidino acético (AGA) en su dieta. Los resultados obtenidos se presentan en el (Cuadro 14), donde se observa que los pavos alimentados con dietas que contenían diferentes niveles de AGA no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la ganancia media diaria, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros investigadores, quienes han reportado que el AGA no tiene efectos significativos sobre el rendimiento productivo en aves de corral (Hassan et al., 2018; Mohamed et al., 2019). Por ejemplo, Hassan et al. (2018) encontraron que el AGA no afectó el peso final y la conversión alimenticia en pollos de engorde. Además, Mohamed et al. (2019) reportaron que el AGA no influyó en el peso vivo y el consumo de alimento en pollos. La mortalidad fue baja en todos los grupos, con un único caso en el grupo control, sin que se registraran diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, es importante destacar que algunos estudios han reportado efectos positivos del AGA sobre el rendimiento productivo en aves de corral. Por ejemplo, Alagawany et al. (2020) encontraron que el AGA mejoró el peso vivo y la conversión alimenticia en pollos de engorde. Además, Zhang et al. (2018) reportaron que el AGA aumentó el peso final y la ganancia media diaria en pollos de engorde.

Calidad de la carne

A través del rendimiento de la carcasa

El (cuadro 15) muestra que; existe una diferencia numérica entre los tratamientos, pero no son estadísticamente significativas ($p > 0.05$) según el análisis de variancia. Los tratamientos T0, T1, T2 y T3 presentan rendimientos de carcasa (RC) del 76.98%, 75.57%, 76.59% y 75.03%, respectivamente, lo que indica que el ácido guanidino acético (AGA) no tuvo un efecto significativo en el rendimiento de la carcasa de los pavos domésticos criollos en la etapa de terminado.

Estos resultados coinciden con los hallazgos de Aletor et al. (2011), quienes no encontraron diferencias significativas en el rendimiento de la carcasa de pollos de engorde alimentados con dietas suplementadas con AGA. De manera similar, González-Esquerra et al. (2012) tampoco observaron diferencias significativas en el rendimiento de la carcasa de pollos de engorde alimentados con AGA al 0,2%. Sin embargo, nuestros resultados contrastan con los reportados por Li et al. (2018), quienes encontraron un aumento significativo en el rendimiento de la carcasa de pollos de engorde alimentados con dietas suplementadas con AGA

al 0,1%. Esta discrepancia podría deberse a la diferencia en la especie (pavos vs. pollos), la dosis de AGA utilizada, la genética de las aves y otros factores de manejo.

Es importante destacar que el rendimiento de la carcasa es un indicador importante de la eficiencia de la producción avícola, ya que representa la cantidad de carne comestible obtenida por unidad de peso vivo. En nuestro estudio, el rendimiento promedio de la carcasa fue de 76,23%, lo que se encuentra dentro del rango esperado para pavos de engorde (75-80%).

En cuanto a los componentes de la carcasa, tampoco se encontraron diferencias significativas entre los grupos tratados y el grupo control en cuanto al rendimiento de la pechuga, la pierna, el encuentro, la pata y la cabeza. Estos resultados sugieren que el AGA no tuvo un efecto significativo sobre la distribución de la carne en la carcasa de los pavos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el rendimiento de la carcasa y sus componentes pueden verse afectados por diversos factores, como la genética, la nutrición, el manejo y las condiciones ambientales. No obstante, el tratamiento (T2) mostró una mejor condición de pechuga, lo que puede atribuirse a una mejor síntesis de rendimiento a través de la dieta, como lo indican estudios previos (Inhuber y Braun, 2021; Gómez, 2016). Se cree que esta mejora en la síntesis de rendimiento puede deberse a un menor desgaste energético del hígado, lo que a su vez conduce a un aumento de la masa muscular y una reserva de grasa más óptima para una mejor optimización de la metabolización (Inhuber y Braun, 2021; Gómez, 2016). Por lo tanto, la suplementación de AGA en la dieta de los pavos domésticos puede ser una estrategia prometedora para mejorar el rendimiento de ciertos cortes de carne y optimizar la composición corporal

A través del análisis de la creatinina

El (cuadro 16 y figura 9), presenta los resultados del análisis de la creatinina en muestras sanguíneas de pavos domésticos criollos en la etapa de terminado, alimentados con diferentes tratamientos de ácido guanidino acético (AGA). Según el análisis de variancia, no se observaron diferencias

estadísticamente significativas en los niveles de creatinina entre los tratamientos ($p = 0,769$). La creatinina es un producto final de la degradación de la creatina y la creatinofosfato en el músculo esquelético, y se elimina principalmente por filtración glomerular. Por lo tanto, los niveles de creatinina en sangre pueden utilizarse como indicador de la función renal y del metabolismo muscular.

Los resultados del (cuadro 16) muestran que los niveles de creatinina en sangre de los pavos domésticos criollos en la etapa de terminado se encuentran dentro del rango normal, lo que indica una buena función renal y un metabolismo muscular adecuado. Además, no se observó una relación clara entre los niveles de creatinina y la dosis de AGA en la dieta.

Los resultados del presente estudio son consistentes con los de estudios previos que reportan niveles de creatinina similares en pavos domésticos alimentados con diferentes dosis de AGA (Gómez et al., 2016; Inhuber y Braun, 2021). Sin embargo, otros estudios han reportado diferencias en los niveles de creatinina en aves de corral alimentadas con AGA Dolz et al. (2014).

La discrepancia entre los estudios puede deberse a factores tales como la dosis y la duración de la suplementación con AGA, la raza y la edad de los pavos domésticos, y el método de análisis de la creatinina.

Costo y beneficio

El uso de AGA en la dieta de los pavos domésticos en la etapa de terminado mostró diferencias en la rentabilidad en comparación con el tratamiento control (T0), (Cuadro 17).

El tratamiento con 0.06% de AGA (T1) y 0.12% de AGA (T2) mostraron una mayor rentabilidad en el ingreso por pavo beneficiado en comparación con el tratamiento control (T0), lo que indica que el uso de AGA en la dieta de los pavos domésticos en la etapa de terminado puede ser económicamente beneficioso. Así, el tratamiento con 0.16% de AGA (T3) mostró una menor rentabilidad en el ingreso por pavo beneficiado en comparación con el tratamiento control (T0). Esto podría

deberse a que una dosis demasiado alta de AGA en la dieta puede afectar negativamente el desempeño productivo y la calidad de la carne, lo que resulta en una menor rentabilidad.

Según la revisión bibliográfica, el uso de AGA en la dieta de los animales de engorde puede ser económicamente beneficioso (Khalil et al., 2019; Li et al., 2020; Zhang et al., 2021). Por ejemplo, Khalil et al. (2019) encontraron que el uso de AGA en la dieta de los pavos domésticos en la etapa de crecimiento mejoró el desempeño productivo y la eficiencia alimenticia, lo que resultó en una mayor rentabilidad económica.

De manera similar, Li et al. (2020) determinaron que el uso de AGA en la dieta de los cerdos en la etapa de engorde mejoró la eficiencia alimenticia y la ganancia de peso, lo que resultó en una mayor rentabilidad económica. Además, Zhang et al. (2021) encontraron que el uso de AGA en la dieta de los pollos de engorde mejoró la calidad de la carne y la eficiencia alimenticia, lo que resultó en una mayor rentabilidad económica. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la dosis óptima de AGA en la dieta de los animales de engorde puede variar según la especie y la etapa de crecimiento y puede ser económicamente beneficioso, pero la dosis óptima de AGA en la dieta debe ser determinada para maximizar la rentabilidad económica.

VI. CONCLUSIONES

No se encontraron diferencias significativas en el desempeño productivo de los pavos alimentados con diferentes concentraciones de AGA durante las etapas de crecimiento y terminado.

El AGA no tuvo un efecto significativo en el rendimiento general de la carcasa de los pavos criollos en la etapa de terminado

El uso de AGA en la dieta de los pavos domésticos en la etapa de terminado mostró diferencias en la rentabilidad en comparación con el tratamiento control (T0), con un mayor ingreso por pavo vivo y beneficiado en los tratamientos que incluyeron AGA.

VII. RECOMENDACIONES

- Ejecutar en otras etapas de la producción en pavos(as) domésticos.
- Ejecutar en otro ambiente con un carácter de crianza extensiva.
- Efectuar otras investigaciones con el uso de AGA en otras razas de pavos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Avipecuaria, A. (2021, septiembre 1). Principales enfermedades del pavo y cómo prevenirlas -. Actualidad Avipecuaria. <https://actualidadavipecuaria.com/principales-enfermedades-del-pavo-y-como-prevenirlas/>
- Bauer, L. (2022, junio 7). Reducir los costos de los piensos para aves de corral: Mantener los gastos generales bajos mediante el uso de suplementos (E. gerente de consultoria tecnica, Trad.) [<https://millingandgrain.co/>]. Milling and Grain. <https://millingandgrain.co/entrada/reducir-los-costos-de-los-piensos-para-aves-de-corral-mantener-los-gastos-generales-bajos-mediante-el-uso-de-suplementos-54722>
- Cantaro H., Sánchez J., Sepúlveda P. (2010, Julio). Cría y engorde de pavos. https://produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_pavos/09-Cria_y_engorde_de_Pavos.pdf
- Castañeda, M. D. P. & Universidad Nacional Autónoma de México, México. (2011). Factors involved in poultry quality. *Nacameh*, 5(1), 84-95. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbn/nacameh/2011v5s1/Castaneda>
- Castillo, R. (2016, octubre 28). Producción de pavos comerciales y desafíos sanitarios en Latinoamérica. *aviNews*, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/produccion-pavos-comerciales-desafios-sanitarios-mayor-frecuencia-latinoamerica/>
- Cea, R. (2011). crianza de pavos | VV.AA. | Casa del Libro Editorial: Grupo Editorial Iberoamérica, pág.: 245-322p. <https://www.casadellibro.com/libro-crianza-de-pavos/9789706252609/932715>
- Cordero Salas, R. O. (2012). Módulo resumido Pavos. UNED, 28-38, 51.
- Concepción Ccorahua Angeles, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia de Lima, Perú. (2021). "Evaluación de los índices productivos de tres líneas genéticas de pavos de carne en condiciones comerciales", 02-113.
- Dávila, J. (2021, marzo 17). Crianza avícola cortinas para galpones galpones avícola. Actualidad Avipecuaria. <https://actualidadavipecuaria.com/criterios->

que-considerar-para-elegir-correctamente-una-cortina-para-galpones-de-crianza-avicola/

- DeGroot, A. A., Braun, U., & Dilger, R. N. (2018). Efficacy of guanidinoacetic acid on growth and muscle energy metabolism in broiler chicks receiving arginine-deficient diets. *Poultry Science*, 97(3), 890-900. <https://sciedirect.com/science/article/pii/S003257911931079X>
- Dolz, G., Dolz, R., & Ibérica, P. (2014, julio 11). Visión global de la producción actual de carne de pavo. *aviNews*, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/vision-global-de-la-produccion-actual-de-carne-de-pavo/>
- Evonik Spain. (2016). CreAMINO | PROultry.com, avicultura para profesionales [https://avicultura.poultry.com/productos/evonik-spain/creamino]. <https://avicultura.poultry.com/productos/evonik-spain/creamino>
- Franco-G, M., Hoyos-M, L., & Ramírez, G. F. (2009). Hallazgos hematológicos y química sanguínea en amazona amazonica y amazona ochrocephala cautivas de la reserva forestal torre cuatro.
- Folin, O., & Morris, J. (1914). On the determination of creatinine and creatine in urine. *Journal of Biological Chemistry*, 17, 469–473.
- Fudge, AM., 1997.- Avian clinical pathology, hematology and chemistry: 142-157 (en) altman, R.B., clubb, S.L., dorrestein, G.M. & qesenberry, K. *Avian Medicine and Surgery*. W.B. Saunders Company.
- Gernat, A. 2006. Consumo de Alimento de Pollos de Engorde de A a Z. Carrera de ciencias y producciones agropecuarias. Honduras.
- Gómez, R. S. (2016, marzo 10). Efecto de Ácido Guanidinoacético (AGA) en el metabolismo energético de Aves y Cerdos. Engormix. <https://engormix.com/avicultura/articulos/efecto-acido-guanidinoacetico-aga-t33055.htm>
- Gutiérrez Fernandez, O. (2009). Ingeniero zootecnista. 50.
- Hy-line. (2017). Manera apropiada para recolectar y manejar las muestras para diagnósticos.[https://www.hyline.com/search-results.] <https://hyline.com/search-results>
- Hochleithner, M., 1994.- Biochemistries: 223-245 (en) Ritchie, B.W., Harrison, G.J. & Harrison, L.R. *Avian Medicine: Principles and Application*. Wingers Publishing, INC. Florida.

- Jaffe, M. (1886). Über den niederschlag, welchen pikrisaure in normalen harn erzeugt und über eine neue reaction des kreatinins [a new reaction of creatinine in normal generated urine with picric acid and its precipitation products]. *Zeitschrift für Physiologische Chemie*, 10, 391– 400. doi: 10.1515/bchm1.1886.10.5.391
- January. (2021). Crema | Nutriline. <https://www.nutriline.com.tr/en/creamino>
- Inhuber, V., & Braun, U. (2021, diciembre 13). Creatina: El impulso de energía para un comienzo saludable. All About Feed ES - Puerta a la Industria Global de Alimentación. <https://es.allaboutfeed.net/creatina-el-impulso-de-energia-para-un-comienzo-saludable/>
- La comisión europea. (2016). Reglamento de ejecución (ue) 2016/ 1768 de la comisión - de 4 de octubre de 2016—Relativo a la autorización del ácido guanidinoacético como aditivo en piensos para pollos de engorde, lechones destetados y cerdos de engorde y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.o 904/ 2009.
- Lázaro, R. (2002). Nutrición y alimentación de pavos de engorde.
- López-Zavala, R., Cano-Camacho, H., Chassin-Noria, O., Oyama, K., Vázquez-Marrufo, G., & Zavala-Páramo, M. G. (2013). Diversidad genética y estructura de poblaciones de pavos domésticos mexicanos. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(4), 417-434.
- M. Aleson Ricardo, *Avicultura - la carne de pavo sus propiedades nutritivas* 12/1994, Pág.:38., https://chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1994_12_94_38_39.pdf
- Mendoza, A. M., Richert, S., & J.K. (2023, junio 1). Efecto del ácido guanidinoacético, precursor de la creatina, en cerdas gestantes y lactantes. Engormix. https://engormix.com/porcicultura/aminoacidos-cerdos/efecto-acido-guanidinoacetico-precursor_a52420/
- MINAGRI. (2022). La oferta de pavos en fiestas de navidad y año nuevo será de 1,75 millones de pavos [<https://gob.pe/institucion/midagri/noticias/679126-la-oferta-de-pavos-en-fiestas-de-navidad-y-ano-nuevo-sera-de-1-75-millones-de-pavos>].

- Montoya, A., Caicedo, S., & Montoya, I. A. (2015). Análisis de las oportunidades de aumento de consumo de carne de pavo (*Meleagris gallopavo*) en Colombia. *Suma de Negocios*, 6(14), 183-193. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.10.006>
- Moore, J. F., & Sharer, J. D. (2017). Methods for quantitative creatinine determination. *current protocols in human genetics*, 93(1). <https://doi.org/10.1002/cphg.38>
- Moreno, A. 1998. Evaluación Técnica y Económica de la Producción Animal. Edición UNA La Molina. 195.
- Novo, J. V. J., Díaz, M. N. A., & Ruiz, J. A. B. (2015). 11. Separación de aminoácidos por cromatografía en capa fina y detección mediante reacción con ninhidrina. North, 1986. *Manual de Producción Avícola*. 3ra edición. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México. 85p.
- Núñez Luquilla, J. L. (2016). Evaluación de los indicadores productivos en la cría de pavos híbridos comerciales (*meleagris gallopavo*) en la granja «santa elena», en pucallpa -ucayali, huancayo—Peru, 2016. 71.
- Perez, E. 2011. Parámetros Productivos y Características de la Curva de Crecimiento en Guajalotes de Traspatio en Confinamiento. Tesis para obtener el título de licenciado en Zootecnia. México.
- Piña, A. G. (2021). El consumo de pavo, ¿es sostenible? [Alianzaalimentaria.org]. Alianza Alimentaria. <https://alianzaalimentaria.org/blog/el-consumo-de-pavo-es-sostenible>
- Redacción EC. (2020, diciembre 11). Navidad 2020: Consumo de pavo por persona caerá 8,2% este año, proyecta Midagri. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/navidad-2020-consumo-de-pavo-por-persona-caera-82-este-ano-proyecta-ministerio-de-desarrollo-agrario-y-riego-midagri-nndc-noticia/?ref=ecr>
- Ruiz, B. (2020, noviembre 1). 5 aspectos de la nutrición y manejo del alimento en pavos. *Watt Industria Avícola*. <https://www.industriaavicola.net/nutricion-y-fabricacion-de-alimentos-balanceados/5-aspectos-de-la-nutricion-y-manejo-del-alimento-en-pavos/>
- SENASA. (2020, julio 31). Guía de Buenas Prácticas Pecuarias en producción de aves. <https://gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/994196-guia-de-buenas-practicas-pecuarias-en-produccion-de-aves>

- Siea. (2019, diciembre 4). Los Peruanos consumirán 2,1 M de pavos estas Navidades. Avicultura. <https://avicultura.com/los-peruanos-consumiran-21-m-de-pavos-estas-navidades/>
- SIEA. (2023). Producción y comercialización de productos avícolas. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-mensuales/17-produccion-avicola/39-avicola-20?start=0>
- Tossenberger, J., Rademacher, M., Németh, K., Halas, V., & Lemme, A. (2016). Digestibility and metabolism of dietary guanidino acetic acid fed to broilers. *Poultry Science*, 95(9), 2058-2067. <https://doi.org/10.3382/ps/pew083>
- Trujillo Valverde, S. J. (2018). PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AVÍCOLAS. 96, 100.
- Yopla, A. T. (2019). INGENIERO ZOOTECNISTA. 11,12,13,14,19, 49.
- Alagawany, M. A., Abdelnour, M. R., Khattab, A. A., & El-Tarabily, K. A. (2020). Effect of dietary supplementation with guanidinoacetic acid on broiler performance, carcass traits, and meat quality. *Journal of Applied Poultry Research*, 29(1), 138-147.
- Hassan, H. A., Kheiralla, A. A., El-Husseiny, E. A., & Hassan, A. M. (2018). Effect of guanidinoacetic acid supplementation on broiler performance and carcass characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, 27(1), 1-8.
- Mohamed, E. A., Mabrouk, A. M., Awad, S. S., & Abdel-Wahab, M. H. (2019). Effect of guanidinoacetic acid, lysine, and arginine on productive performance, carcass traits, and quality of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 28(3), 638-646.
- Zhang, Y., Chen, Y., Li, X., & Wang, Y. (2018). Effects of guanidinoacetic acid on growth performance, meat quality, and metabolic profiles of broilers. *Journal of Animal Science*, 96(1), 312-321.
- Dolz, P., Vieites, J. M., & de la Fuente, L. F. (2014). The use of nutritional strategies to improve the efficiency of broiler breeder feeding programs. *Journal of Applied Poultry Research*, 23(2), 291-302.
- Inhuber, J., & Braun, U. (2021). Nutritional strategies for improving broiler chicken performance. *Animals*, 11(1), 14.
- Gómez, C. (2016). Broiler nutrition and management: a review. *Archivos de Zootecnia*, 65(255), 11-23.

- Aletor, V. A., et al. (2011). Effect of guanidinoacetic acid on the performance, carcass characteristics and blood parameters of broiler chickens. *Tropical Animal Health and Production*, 43(7), 1389-1394.
- González-Esquerro, R., et al. (2012). Effect of guanidinoacetic acid on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of broiler chickens. *Poultry Science*, 91(11), 2762-2769.
- Li, P., et al. (2018). Effects of guanidinoacetic acid on growth performance, carcass traits, and meat quality of broilers. *Poultry Science*, 97(11), 3767-3774.
- Gómez, C., Vázquez, A., & de la Fuente, L. F. (2016). Broiler nutrition and management: a review. *Archivos de Zootecnia*, 65(255), 11-23.
- Inhuber, J., & Braun, U. (2021). Nutritional strategies for improving broiler chicken performance. *Animals*, 11(1), 14.

IX. ANEXO

Anexo 1. Evaluación de Temperatura (T°) y Humedad relativa (RH%) durante el periodo de crecimiento y terminado en pavos domésticos

En la (figura 10) se presenta la evaluación de la T° dado en grado C° tomado en todo el periodo de crecimiento y terminado. Se observa que en todo el periodo hubo un aumento progresivo hasta el mes de noviembre el cual llego a su pico máximo siendo $26.56 C^{\circ}$, lo cual se mantiene optimo entre la T° máxima reportada, no obstante, su incremento se puede deber al desarrollo de los animales y su aumento de tamaño el cual puede estar correlacionado con RH%.

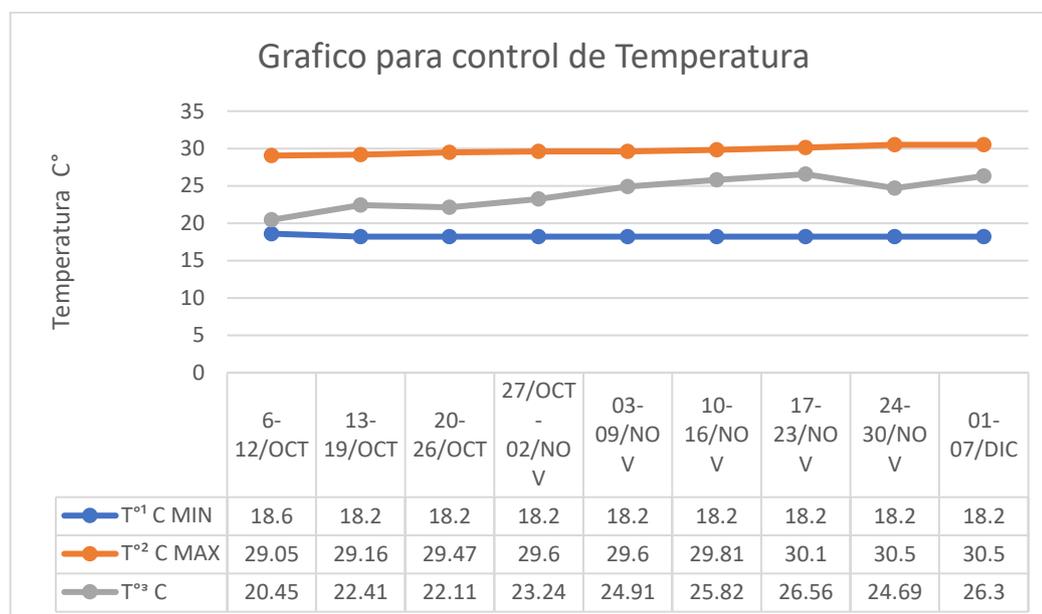


Figura 10. Evaluación temperatura relativa dado en el periodo de producción en pavos domésticos

¹ $T^{\circ} C MIN$: Temperatura en grados Celsius mínima.

² $T^{\circ} C MAX$: Temperatura en grados Celsius máxima.

³ $T^{\circ} C$: Temperatura en grados Celsius promedio.

Dado con lo anterior mente mencionado, según podemos ver en la (figura 11) que el pico máximo de RH se dio en el mes de octubre siendo 81%, el cual fue descendiendo hasta su pico mínimo 60.29% en el mes de noviembre, lo cual está entre los parámetros mencionados óptimos, el deceso puede conllevar a un mejor desempeño productivo y evitar el incremento de micro organismos que puedan afectar al ave.

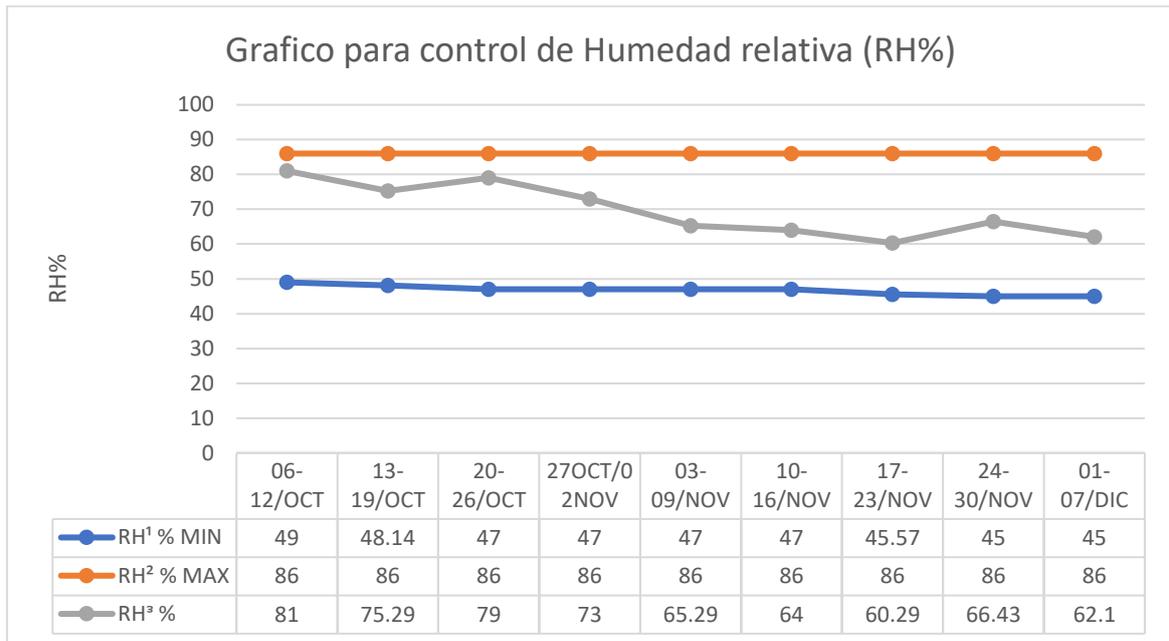


Figura 11. Evaluación de humedad relativa dado en el periodo de producción en pavos domésticos

¹ RH % MIN: Humedad relativa (%) mínima.

²RH % MAX: Humedad relativa (%) máxima.

³ RH %: Humedad relativa (%) promedio.

Anexo 02. Resultados sobre el comportamiento productivo en pavos domésticos sobre peso vivo y consumo de alimento, etapas crecimiento y terminado.

Cuadro 17. Data peso en etapa de crecimiento (70-112 días)

Etapa de crecimiento								
tratamiento ¹	bloqueo ²	repetición	peso inicial	promedio *bloque	promedio general	peso final - cto	promedio *bloque	promedio general
T0	B1	R1	2.360	1.993	1.257	2.780	3.588	2.660
	B1	R2	1.880			3.560		
	B1	R3	1.740			4.425		
	B2	R1	1.190	1.167		2.600	2.302	
	B2	R2	1.165			2.085		
	B2	R3	1.145			2.220		
	B3	R1	1.025	0.993		2.045	2.315	
	B3	R2	0.980			2.660		
	B3	R3	0.975			2.240		
	B4	R1	0.895	0.873		2.545	2.437	
	B4	R2	0.865			2.605		
	B4	R3	0.860			2.160		
T1	B1	R1	1.650	1.640	1.135	2.465	2.512	2,460
	B1	R2	1.645			2.550		
	B1	R3	1.625			2.520		
	B2	R1	1.130	1.119		2.520	2.490	
	B2	R2	1.125			2.885		
	B2	R3	1.102			2.065		
	B3	R1	0.950	0.940		2.870	2.612	
	B3	R2	0.940			3.000		
	B3	R3	0.930			1.965		
	B4	R1	0.850	0.843		2.520	2.228	
	B4	R2	0.843			2.225		
	B4	R3	0.835			1.940		
T2	B1	R1	1.560	1.472	1.073	2.705	2.935	2.573
	B1	R2	1.530			3.285		
	B1	R3	1.325			2.815		
	B2	R1	1.100	1.094		2.335	2.785	
	B2	R2	1.092			3.060		
	B2	R3	1.090			2.960		
	B3	R1	0.920	0.913		2.125	2.013	
	B3	R2	0.915			1.895		
	B3	R3	0.905			2.020		
	B4	R1	0.830	0.812		3.140	2.560	
	B4	R2	0.825			2.250		
	B4	R3	0.780			2.290		
T3	B1	R1	1.310	1.269	0.998	2.775	2.633	2.366
	B1	R2	1.305			2.725		
	B1	R3	1.192			2.400		
	B2	R1	1.085	1.062		3.020	2,725	
	B2	R2	1.055			2.800		
	B2	R3	1.045			2.355		
	B3	R1	0.900	0.898		2.705	2,305	
	B3	R2	0.900			2.475		
	B3	R3	0.895			1.735		
	B4	R1	0.770	0.762		2.025	1,802	
	B4	R2	0.760			1.740		
	B4	R3	0.755			1.640		

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Boques (B): B1: bloques pesados, B2: bloques promedios, B3: bloques livianos y B4: bloques delgados.

Cuadro 18. Data peso en etapa de terminado (113-154 días)

Etapa de terminado									
Tratamiento ¹	Bloqueo ²	repetición	peso final	promedio peso	promedio general	peso de plumas + sangre promedio	peso sacrificado	promedio por bloque	promedio general
T0	B1	R1	3.490	5.233	3.850	0.599	2.891	4.634	3.250
	B1	R2	5.860			0.599	5.261		
	B1	R3	6.350			0.599	5.751		
	B2	R1	3.005	2.878		0.599	2.406	2.279	
	B2	R2	3.080			0.599	2.481		
	B2	R3	2.550			0.599	1.951		
	B3	R1	2.770	3.297		0.599	2.171	2.697	
	B3	R2	2.850			0.599	2.251		
	B3	R3	4.270			0.599	3.671		
	B4	R1	4.265	3.990		0.599	3.666	3.391	
	B4	R2	3.605			0.599	3.006		
	B4	R3	4.100			0.599	3.501		
T1	B1	R1	2.970	3.112	3.530	0.599	2.371	2.512	2.931
	B1	R2	3.180			0.599	2.581		
	B1	R3	3.185			0.599	2.586		
	B2	R1	3.970	3.595		0.599	3.371	2.996	
	B2	R2	2.835			0.599	2.236		
	B2	R3	3.980			0.599	3.381		
	B3	R1	2.830	3.933		0.599	2.231	3.334	
	B3	R2	4.490			0.599	3.891		
	B3	R3	4.480			0.599	3.881		
	B4	R1	2.720	3.480		0.599	2.121	2.881	
	B4	R2	3.440			0.599	2.841		
	B4	R3	4.280			0.599	3.681		
T2	B1	R1	4.900	4.523	3.873	0.599	4.301	3.924	3.274
	B1	R2	4.770			0.599	4.171		
	B1	R3	3.900			0.599	3.301		
	B2	R1	3.020	4.007		0.599	2.421	3.407	
	B2	R2	4.485			0.599	3.886		
	B2	R3	4.515			0.599	3.916		
	B3	R1	2.860	2.960		0.599	2.261	2.361	
	B3	R2	2.970			0.599	2.371		
	B3	R3	3.050			0.599	2.451		
	B4	R1	3.980	4.002		0.599	3.381	3.402	
	B4	R2	3.205			0.599	2.606		
	B4	R3	4.820			0.599	4.221		
T3	B1	R1	4.330	4.100	3.503	0.599	3.731	3.501	2.904
	B1	R2	3.360			0.599	2.761		
	B1	R3	4.610			0.599	4.011		
	B2	R1	3.505	3.752		0.599	2.906	3.152	
	B2	R2	3.890			0.599	3.291		
	B2	R3	3.860			0.599	3.261		
	B3	R1	3.385	3.540		0.599	2.786	2.941	
	B3	R2	4.695			0.599	4.096		
	B3	R3	2.540			0.599	1.941		
	B4	R1	2.640	2.620		0.599	2.041	2.021	
	B4	R2	2.800			0.599	2.201		
	B4	R3	2.420			0.599	1.821		

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Boques (B): B1: bloques pesados, B2: bloques promedios, B3: bloques livianos y B4: bloques delgados.

Cuadro 19. Data, consumo de alimento en etapa crecimiento (70-112 días)

Etapa de crecimiento															
Tratamiento ¹	Bloqueo ²	N° días	consumo semana 1	consumo semana 2	consumo semana 3	consumo semana 4	consumo semana 5	consumo semana 6	consumo semana 7	consumo semana 8	consumo semana 9	consumo semana 10	consumo semana 11	consumo semana 12	promedio tratamiento
T0	B1	1	0.063	0.143	0.178	0.183	0.248	0.238	0.238	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248
		2	0.320	0.193	0.158	0.245	0.305	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302
		3	0.150	0.112	0.102	0.107	0.193	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163
		4	0.113	0.120	0.117	0.235	0.205	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183
		5	0.145	0.165	0.177	0.215	0.232	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222
		6	0.158	0.280	0.208	0.188	0.260	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
		7	0.130	0.277	0.167	0.220	0.250	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
	B2	1	0.230	0.088	0.172	0.202	0.173	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
		2	0.332	0.170	0.198	0.243	0.200	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213
		3	0.138	0.080	0.133	0.078	0.113	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
		4	0.088	0.082	0.192	0.177	0.120	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		5	0.095	0.187	0.243	0.152	0.140	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142
		6	0.098	0.255	0.235	0.112	0.145	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138
		7	0.087	0.240	0.202	0.172	0.152	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128
	B3	1	0.032	0.160	0.263	0.248	0.177	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
		2	0.255	0.198	0.258	0.310	0.257	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
		3	0.215	0.095	0.182	0.108	0.170	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
		4	0.133	0.082	0.152	0.182	0.158	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
		5	0.157	0.102	0.223	0.190	0.193	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
		6	0.145	0.147	0.233	0.150	0.187	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
		7	0.162	0.167	0.203	0.178	0.178	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162
	B4	1	0.083	0.132	0.130	0.137	0.167	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168
		2	0.210	0.157	0.153	0.190	0.227	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
		3	0.105	0.087	0.093	0.100	0.138	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
		4	0.093	0.092	0.103	0.132	0.153	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158
		5	0.107	0.138	0.145	0.163	0.163	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
		6	0.117	0.125	0.128	0.180	0.173	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
		7	0.112	0.133	0.132	0.203	0.170	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182
T1	B1	1	0.203	0.120	0.183	0.195	0.233	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	
		2	0.332	0.177	0.110	0.170	0.265	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	
		3	0.327	0.222	0.088	0.128	0.167	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	
		4	0.218	0.263	0.115	0.203	0.152	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	
		5	0.268	0.270	0.227	0.198	0.202	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	
		6	0.258	0.332	0.210	0.223	0.150	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	
		7	0.120	0.325	0.175	0.222	0.177	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	
	B2	1	0.030	0.147	0.148	0.153	0.187	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	
		2	0.329	0.208	0.243	0.237	0.258	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	
		3	0.157	0.222	0.133	0.105	0.128	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	
		4	0.170	0.108	0.110	0.187	0.145	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	
		5	0.157	0.122	0.165	0.160	0.178	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	
		6	0.157	0.137	0.150	0.160	0.168	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	
		7	0.143	0.143	0.187	0.175	0.152	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	
	B3	1	0.022	0.122	0.157	0.172	0.147	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	
		2	0.208	0.150	0.158	0.185	0.212	0.187	0.187	0.187	0.187	0.187	0.187	0.187	
		3	0.087	0.092	0.105	0.087	0.142	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	
		4	0.087	0.100	0.103	0.143	0.152	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	
		5	0.097	0.115	0.132	0.147	0.170	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	
		6	0.107	0.118	0.152	0.127	0.168	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	
		7	0.115	0.133	0.145	0.178	0.142	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	
	B4	1	0.083	0.173	0.163	0.210	0.190	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	
		2	0.272	0.178	0.208	0.260	0.245	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	
		3	0.082	0.105	0.102	0.072	0.165	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	
		4	0.060	0.087	0.120	0.187	0.200	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	
		5	0.135	0.110	0.187	0.182	0.163	0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	
		6	0.228	0.170	0.210	0.180	0.165	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	
		7	0.168	0.147	0.180	0.185	0.157	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Boques (B): B1: bloques pesados, B2: bloques promedios, B3: bloques livianos y B4: bloques delgados.

Etapa de crecimiento																
Tratamiento ¹	Bloqueo ²	N° días	consumo semana 1	acumulado	consumo semana 2	acumulado	consumo semana 3	acumulado	consumo semana 4	acumulado	consumo semana 5	acumulado	consumo semana 6	acumulado	acumulado total	promedio tratamiento
T2	B1	1	0.018	0.862	0.145	1.132	0.172	1.108	0.163	1.233	0.230	1.525	0.217	1.632	7.492	7.268
		2	0.327		0.187		0.178		0.210		0.272		0.302			
		3	0.100		0.112		0.148		0.105		0.178		0.170			
		4	0.078		0.120		0.123		0.173		0.207		0.218			
		5	0.103		0.203		0.165		0.182		0.222		0.253			
		6	0.108		0.173		0.157		0.197		0.198		0.235			
		7	0.127		0.192		0.165		0.203		0.218		0.237			
	B2	1	0.012	1.050	0.158	1.243	0.232	1.245	0.187	1.228	0.192	1.347	0.193	1.288	7.402	
		2	0.315		0.255		0.250		0.250		0.237		0.230			
		3	0.138		0.118		0.125		0.097		0.143		0.158			
		4	0.183		0.152		0.150		0.165		0.163		0.158			
		5	0.138		0.170		0.150		0.168		0.193		0.175			
		6	0.132		0.207		0.183		0.187		0.222		0.197			
		7	0.132		0.183		0.155		0.175		0.197		0.177			
	B3	1	0.122	0.943	0.107	1.025	0.158	1.215	0.248	1.288	0.193	1.253	0.148	0.947	6.672	
		2	0.195		0.272		0.197		0.277		0.217		0.172			
		3	0.117		0.055		0.115		0.090		0.178		0.100			
		4	0.120		0.093		0.140		0.163		0.162		0.118			
		5	0.128		0.128		0.198		0.147		0.177		0.145			
		6	0.128		0.185		0.187		0.193		0.178		0.128			
		7	0.133		0.185		0.220		0.170		0.148		0.135			
	B4	1	0.038	1.228	0.230	1.730	0.232	1.192	0.150	1.012	0.153	1.145	0.162	1.200	7.507	
		2	0.227		0.273		0.297		0.210		0.200		0.200			
		3	0.203		0.212		0.090		0.078		0.130		0.138			
		4	0.172		0.200		0.102		0.145		0.158		0.185			
		5	0.137		0.302		0.157		0.138		0.162		0.165			
		6	0.248		0.258		0.150		0.143		0.172		0.188			
		7	0.203		0.255		0.165		0.147		0.170		0.162			
T3	B1	1	0.022	0.722	0.122	0.830	0.157	0.952	0.172	0.983	0.157	1.183	0.160	1.287	5.957	7.072
		2	0.208		0.150		0.158		0.185		0.213		0.243			
		3	0.087		0.092		0.105		0.087		0.140		0.137			
		4	0.087		0.100		0.103		0.120		0.158		0.175			
		5	0.097		0.115		0.132		0.133		0.170		0.210			
		6	0.107		0.118		0.152		0.132		0.178		0.180			
		7	0.115		0.133		0.145		0.155		0.167		0.182			
	B2	1	0.322	1.005	0.113	1.060	0.165	0.928	0.130	0.970	0.162	1.067	0.158	1.092	6.122	
		2	0.150		0.150		0.202		0.195		0.200		0.197			
		3	0.095		0.172		0.090		0.072		0.125		0.110			
		4	0.077		0.103		0.093		0.137		0.125		0.147			
		5	0.118		0.127		0.120		0.145		0.155		0.175			
		6	0.123		0.193		0.122		0.125		0.157		0.157			
		7	0.120		0.202		0.137		0.167		0.143		0.148			
	B3	1	0.237	1.125	0.148	1.360	0.273	1.468	0.165	1.112	0.153	1.230	0.165	1.220	7.515	
		2	0.303		0.190		0.300		0.240		0.223		0.238			
		3	0.115		0.197		0.132		0.085		0.163		0.118			
		4	0.088		0.168		0.140		0.137		0.160		0.150			
		5	0.145		0.182		0.215		0.153		0.192		0.190			
		6	0.143		0.207		0.180		0.165		0.175		0.188			
		7	0.093		0.268		0.228		0.167		0.163		0.170			
	B4	1	0.237	1.495	0.302	1.682	0.198	1.553	0.223	1.388	0.185	1.352	0.210	1.225	8.695	
		2	0.230		0.283		0.275		0.263		0.235		0.240			
		3	0.212		0.172		0.148		0.102		0.138		0.152			
		4	0.150		0.208		0.205		0.255		0.208		0.207			
		5	0.192		0.233		0.235		0.210		0.182		0.138			
		6	0.227		0.220		0.260		0.158		0.185		0.142			
		7	0.248		0.263		0.232		0.177		0.218		0.137			

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Boques (B): B1: bloques pesados, B2: bloques promedios, B3: bloques livianos y B4: bloques delgados.

Cuadro 20. Data, consumo de alimento en etapa terminado (113-154 días)

Etapa de terminado																	
Tratamiento ¹	Bloqueo ²	Nº días	consumo semana 1	acumulado	consumo semana 2	acumulado	consumo semana 3	acumulado	consumo semana 4	acumulado	consumo semana 5	acumulado	consumo semana 6	acumulado	acumulado total	promedio tratamiento	
T0	B1	1	0.228	1.448	0.220	1.643	0.225	1.678	0.250	1.742	0.297	1.882	0.228	1.803	10.197	8.705	
	B1	2	0.173		0.253		0.277		0.260		0.282		0.302				
	B1	3	0.192		0.213		0.190		0.242		0.278		0.233				
	B1	4	0.207		0.217		0.235		0.152		0.198		0.247				
	B1	5	0.255		0.270		0.240		0.238		0.222		0.230				
	B1	6	0.137		0.227		0.240		0.290		0.283		0.252				
	B1	7	0.257		0.243		0.272		0.310		0.322		0.312				
	B2	1	0.133	0.857	0.170	1.133	0.183	1.487	0.208	1.472	0.175	1.215	0.163	1.279	7.443		
	B2	2	0.135		0.155		0.210		0.227		0.220		0.180				
	B2	3	0.102		0.135		0.180		0.210		0.198		0.173				
	B2	4	0.095		0.150		0.208		0.192		0.143		0.167				
	B2	5	0.140		0.215		0.228		0.237		0.142		0.177				
	B2	6	0.127		0.148		0.232		0.227		0.143		0.177				
	B2	7	0.125		0.160		0.245		0.172		0.193		0.243				
	B3	1	0.213	1.473	0.215	1.322	0.175	1.523	0.245	1.557	0.195	1.500	0.152	1.683	9.058		
	B3	2	0.208		0.193		0.233		0.230		0.225		0.258				
	B3	3	0.157		0.178		0.173		0.250		0.233		0.222				
	B3	4	0.192		0.177		0.195		0.203		0.147		0.263				
	B3	5	0.283		0.213		0.240		0.198		0.230		0.253				
	B3	6	0.237		0.173		0.238		0.230		0.180		0.265				
	B3	7	0.183		0.172		0.268		0.200		0.290		0.270				
	B4	1	0.172	1.272	0.193	1.370	0.205	1.468	0.205	1.363	0.153	1.303	0.153	1.345	8.122		
	B4	2	0.200		0.215		0.243		0.218		0.222		0.217				
	B4	3	0.148		0.153		0.180		0.203		0.190		0.160				
	B4	4	0.173		0.182		0.222		0.187		0.132		0.173				
	B4	5	0.215		0.235		0.210		0.215		0.153		0.177				
	B4	6	0.167		0.185		0.200		0.170		0.203		0.245				
	B4	7	0.197		0.207		0.208		0.165		0.250		0.220				
	T1	B1	1	0.138	1.135	0.163	1.022	0.142	1.037	0.125	1.062	0.122	0.948	0.093	0.892	6.095	7.631
		B1	2	0.257		0.158		0.167		0.155		0.157		0.155			
		B1	3	0.132		0.113		0.133		0.137		0.148		0.097			
		B1	4	0.097		0.128		0.133		0.197		0.097		0.130			
B1		5	0.165		0.182		0.153		0.162		0.127		0.123				
B1		6	0.202		0.135		0.140		0.155		0.147		0.145				
B1		7	0.145		0.142		0.168		0.132		0.152		0.148				
B2		1	0.167	1.230	0.190	1.363	0.195	1.377	0.193	1.265	0.157	1.220	0.137	1.410	7.865		
B2		2	0.187		0.213		0.233		0.217		0.168		0.257				
B2		3	0.157		0.168		0.162		0.183		0.170		0.170				
B2		4	0.157		0.188		0.205		0.150		0.108		0.170				
B2		5	0.210		0.232		0.198		0.207		0.155		0.193				
B2		6	0.157		0.173		0.173		0.158		0.210		0.242				
B2		7	0.197		0.198		0.210		0.157		0.252		0.242				
B3		1	0.168	1.353	0.187	1.402	0.247	1.633	0.215	1.345	0.168	1.322	0.130	1.162	8.217		
B3		2	0.193		0.225		0.260		0.248		0.178		0.167				
B3		3	0.192		0.155		0.177		0.172		0.207		0.112				
B3		4	0.170		0.185		0.230		0.197		0.137		0.172				
B3		5	0.233		0.258		0.232		0.190		0.205		0.175				
B3		6	0.173		0.190		0.228		0.158		0.203		0.225				
B3		7	0.223		0.202		0.260		0.165		0.223		0.182				
B4		1	0.158	1.190	0.173	1.190	0.180	1.338	0.203	1.363	0.202	1.502	0.215	1.765	8.348		
B4		2	0.180		0.177		0.220		0.220		0.187		0.280				
B4		3	0.147		0.148		0.155		0.178		0.210		0.160				
B4		4	0.168		0.157		0.195		0.158		0.128		0.255				
B4		5	0.197		0.213		0.208		0.163		0.195		0.293				
B4		6	0.155		0.155		0.180		0.238		0.282		0.257				
B4		7	0.185		0.167		0.200		0.202		0.298		0.305				

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Boques (B): B1: bloques pesados, B2: bloques promedios, B3: bloques livianos y B4: bloques delgados.

Etapa de terminado																	
Tratamiento ¹	Bloqueo ²	N° días	consumo semana 1	consumo semana 2	consumo semana 3	consumo semana 4	consumo semana 5	consumo semana 6	consumo semana 7	consumo semana 8	consumo semana 9	consumo semana 10	consumo semana 11	consumo semana 12	promedio tratamiento		
T2	B1	1	0.223	1.582	0.232	1.488	0.220	1.702	0.240	1.668	0.225	1.693	0.197	1.720	9.853	8.788	
	B1	2	0.252		0.223		0.272		0.262		0.233		0.287				
	B1	3	0.193		0.152		0.208		0.252		0.265		0.198				
	B1	4	0.213		0.195		0.265		0.210		0.177		0.280				
	B1	5	0.253		0.240		0.240		0.250		0.220		0.233				
	B1	6	0.213		0.217		0.227		0.263		0.297		0.237				
	B1	7	0.233		0.230		0.270		0.192		0.277		0.288				
	B2	1	0.178	1.328	0.217	1.427	0.197	1.542	0.205	1.468	0.222	1.408	0.203	1.688	8.862		
	B2	2	0.210		0.222		0.250		0.240		0.197		0.298				
	B2	3	0.155		0.170		0.173		0.200		0.207		0.202				
	B2	4	0.172		0.192		0.212		0.183		0.165		0.222				
	B2	5	0.230		0.232		0.242		0.207		0.155		0.210				
	B2	6	0.173		0.200		0.248		0.223		0.207		0.262				
	B2	7	0.210		0.195		0.220		0.210		0.257		0.292				
	B3	1	0.120	0.965	0.170	1.355	0.227	1.497	0.247	1.478	0.212	1.453	0.202	1.493	8.242		
	B3	2	0.148		0.170		0.227		0.263		0.180		0.252				
	B3	3	0.113		0.158		0.152		0.233		0.238		0.135				
	B3	4	0.133		0.178		0.162		0.188		0.182		0.248				
	B3	5	0.175		0.227		0.203		0.193		0.157		0.172				
	B3	6	0.112		0.207		0.277		0.175		0.187		0.208				
	B3	7	0.163		0.245		0.250		0.178		0.298		0.277				
	B4	1	0.173	1.218	0.183	1.297	0.188	1.420	0.225	1.462	0.178	1.323	0.183	1.475	8.195		
	B4	2	0.195		0.183		0.245		0.228		0.198		0.272				
	B4	3	0.158		0.162		0.180		0.215		0.203		0.202				
	B4	4	0.153		0.185		0.172		0.172		0.158		0.197				
	B4	5	0.205		0.217		0.223		0.232		0.132		0.188				
	B4	6	0.158		0.165		0.210		0.217		0.178		0.197				
	B4	7	0.175		0.202		0.202		0.173		0.275		0.237				
T3	B1	1	0.177	1.297	0.195	1.345	0.185	1.450	0.295	1.680	0.192	1.657	0.203	1.475	8.903	8.505	
	B1	2	0.195		0.232		0.218		0.255		0.212		0.210				
	B1	3	0.153		0.172		0.178		0.258		0.213		0.200				
	B1	4	0.170		0.172		0.188		0.197		0.202		0.225				
	B1	5	0.223		0.222		0.240		0.173		0.240		0.185				
	B1	6	0.167		0.168		0.202		0.268		0.302		0.230				
	B1	7	0.212		0.185		0.238		0.233		0.297		0.222				
	B2	1	0.167	1.147	0.155	1.203	0.193	1.367	0.183	1.307	0.175	1.313	0.173	1.527	7.863		
	B2	2	0.180		0.170		0.205		0.210		0.177		0.262				
	B2	3	0.153		0.125		0.167		0.172		0.178		0.170				
	B2	4	0.142		0.160		0.182		0.183		0.118		0.242				
	B2	5	0.190		0.215		0.223		0.197		0.145		0.203				
	B2	6	0.142		0.197		0.178		0.200		0.237		0.253				
	B2	7	0.173		0.182		0.218		0.162		0.283		0.223				
	B3	1	0.180	1.320	0.198	1.347	0.197	1.522	0.258	1.763	0.225	1.202	0.153	1.320	8.473		
	B3	2	0.200		0.203		0.205		0.268		0.233		0.210				
	B3	3	0.177		0.162		0.203		0.258		0.182		0.163				
	B3	4	0.180		0.160		0.172		0.218		0.067		0.190				
	B3	5	0.223		0.215		0.218		0.258		0.163		0.197				
	B3	6	0.165		0.215		0.248		0.253		0.103		0.168				
	B3	7	0.195		0.193		0.278		0.248		0.228		0.238				
	B4	1	0.137	1.070	0.192	1.387	0.145	1.478	0.198	1.537	0.192	1.535	0.272	1.775	8.782		
	B4	2	0.140		0.197		0.205		0.233		0.218		0.243				
	B4	3	0.117		0.157		0.143		0.235		0.240		0.225				
	B4	4	0.137		0.192		0.217		0.187		0.187		0.230				
	B4	5	0.185		0.223		0.260		0.222		0.182		0.262				
	B4	6	0.150		0.212		0.237		0.233		0.245		0.260				
	B4	7	0.205		0.215		0.272		0.228		0.272		0.283				

¹ Tratamiento (T): T0: dieta base sin AGA (tratamiento control), T1: dieta base con 0.06% de AGA, T2: dieta base con 0.12% de AGA, T3: dieta base con 0.16% de AGA.

² Boques (B): B1: bloques pesados, B2: bloques promedios, B3: bloques livianos y B4: bloques delgados.

Anexo 3. Desarrollo sobre el desempeño productivo y condición corporal en pavos domésticos alimentados con AGA en fase crecimiento y terminado



Foto 1. Acopios pavos domésticos a los 35 días de edad.



Foro 2. Trayecto de recolección de data en pavos doméstico, tiempo dado 84 días.



Foto 3. Procesamiento del suero en pavos domésticos con el reactivo DiaSys.



Foto 4. Procesamiento de data, creatinina en suero de pavo doméstico.