

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE UN PROGRAMA DE
RESTRICCIÓN DE ALIMENTOS EN POLLOS DE ENGORDE
CRIADOS EN ALTURA”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO
DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

RAFAEL HUACHUHUILLCA RIVERA

LIMA – PERÚ

2024

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)

TSP Rafael Huachuillca..docx

ORIGINALITY REPORT

16%
SIMILARITY INDEX

15%
INTERNET SOURCES

4%
PUBLICATIONS

3%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.lamolina.edu.pe Internet Source	3%
2	www.dsm.com Internet Source	1%
3	actualidadavipecuaria.com Internet Source	1%
4	hdl.handle.net Internet Source	1%
5	dspace.unl.edu.ec Internet Source	1%
6	Submitted to Universidad Nacional Agraria La Molina Student Paper	1%
7	patents.google.com Internet Source	1%
8	Haitham Jahrami, Khaled Trabelsi, Omar A.Alhaj, Zahra Saif, Seithikurippu R. Pandi-Perumal, Ahmed S. BaHammam. "The impact of Ramadan fasting on the metabolic	1%

< 1%

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE UN PROGRAMA DE
RESTRICCIÓN DE ALIMENTOS EN POLLOS DE ENGORDE
CRIADOS EN ALTURA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TITULO
DE INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por:

RAFAEL HUACHUHUILLCA RIVERA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ph.D. Víctor Rodrigo Guevara Carrasco
Presidente

Mg.Sc. Víctor Jesús Vergara Rubín
Miembro

Ph.D. Otto Angelo Zea Mendoza
Miembro

Mg.Sc. Marcial Cumpa Gavidia
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Donato y Epifania, con amor y gratitud les dedico este logro que es fruto de su inquebrantable apoyo y sacrificio. Su ejemplo de dedicación y esfuerzo ha sido mi guía a lo largo de mi vida.

A mi querida esposa Claudia, mi compañera de vida, le dedico este logro que compartimos juntos. Tu amor incondicional y aliento constante han sido mi mayor motivación.

A mis suegros Marco y Carmen, les agradezco por su apoyo inquebrantable, su generosidad y cariño han enriquecido mi vida de maneras inimaginables.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi asesor Ing. Mg. Sc. Marcial Cumpa Gavidia, quiero agradecerle por su guía experta, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso, sus conocimientos y orientación fueron fundamentales para dar forma de este trabajo.

A mi Facultad de Zootecnia, por todos los conocimientos y vivencias adquiridas.

A mi Universidad Nacional Agraria La Molina, por ser mi casa de estudios.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades	3
2.2. Métodos de restricción en aves de engorde.....	4
2.3. Síndrome de la ascitis	4
2.4. Causas y factores predisponentes de la ascitis	5
2.5. Restricción de Alimento como estrategia para controlar la ascitis en aves.	5
III. EXPERIENCIA PERSONAL EN LA EMPRESA AVÍCOLA	8
3.1. Contribución en la solución de situaciones problemáticas presentadas	8
3.2. Análisis de la contribución en términos de las competencias y habilidades adquiridas durante su formación profesional.	9
3.2.1. Peso vivo al final del engorde	9
3.2.2. Reducción de mortalidad final	10
IV. DESARROLLO DEL TRABAJO	11
4.1. Información general del programa de restricción de crianza en altura La Joya – Arequipa	11
4.2. Materiales y métodos	11
4.3. Programa de Alimentación	11
4.4. Alojamiento y operación	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
5.1. Peso corporal	15
5.2. Consumo de alimento	17
5.3. Conversión alimenticia	18

5.4. Mortalidad	19
5.5. Índice de eficiencia europea	21
5.6. Nivel de beneficio obtenido en el centro laboral	22
VI. CONCLUSIONES	23
VII. RECOMENDACIONES	24
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	25
IX. ANEXOS	27

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Peso promedio por campaña y su diferencia (Kg).....	9
Tabla 2. Mortalidad de primera semana por campaña y su diferencia (%).....	10
Tabla 3. Programa de alimentación del galpón experimental.....	12
Tabla 4. Horario de restricción de alimento para la prueba y control.....	12
Tabla 5. Parámetros a registrar en la campaña del galpón experimental	14
Tabla 6. Pesos por corral y pesos promedio por aves por tratamiento.....	15
Tabla 7. Consumo semanal de alimento acumulado	17
Tabla 8. Conversión Alimenticia (CA).....	18
Tabla 9. Mortalidad semanal y acumulada (%)	19
Tabla 10. Índice de Eficiencia Europea (IEE)	21

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los comederos y bebederos del galpón experimental	13
Figura 2. Peso semanal del estándar de la línea versus el peso experimental	16
Figura 3. Consumo semanal de alimento acumulado	18
Figura 4. Mortalidad acumulada del grupo ad libitum vs restricción alimenticia (%) ...	20
Figura 5. Causas de mortalidad del control y prueba.....	21

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO 1. Ubicación	27
ANEXO 2. Distribución de los planteles	28
ANEXO 3. Registro de mortalidad diaria.	29
ANEXO 4. Registro de pesos diarios.....	30
ANEXO 5. Registro de consumo de alimento diario (Kg)	31
ANEXO 6. Objetivo de desempeño línea Ross 308 AP -Macho.....	32
ANEXO 7. Objetivo de desempeño línea Ross 308 AP -Hembra	33
ANEXO 8. Fotografías del estudio.....	34

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la restricción alimentaria sobre los índices productivos: peso, ganancia de peso, consumo, conversión alimenticia y mortalidad e incidencia de ascitis en pollos Broiler Ross 308 AP. El método consistió en la utilización de 8.000 pollos divididos en 2 grupos (control y con restricción alimentaria).

Los resultados mostraron que no hubo diferencias entre los pesos del grupo de prueba y control. En cuanto a la evaluación del consumo de alimento y conversión alimenticia se evidencia un mayor nivel con la dieta control, estos resultados sugieren que la restricción de alimento es más eficaz en términos de conversión alimenticia. En el caso de la mortalidad se observó una mayor diferencia a partir de la quinta semana con una tasa final del 1.10% en el grupo con restricción y del 1.44% en el grupo de control

Los resultados sugieren que la restricción alimentaria impacta el rendimiento productivo, manifestando menor ganancia y consumo, pero contribuyendo a la reducción de la mortalidad por ascitis. Esto indica que la restricción alimentaria podría ser una estrategia eficaz para enfrentar desafíos en la producción avícola de Arequipa, mejorando la eficiencia económica y la salud de las aves en condiciones de altitud.

Palabras claves: Restricción alimentaria, Ascitis, Arequipa.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the effect of food restriction on production indices: weight, weight gain, consumption, feed conversion, and mortality and incidence of ascites in Broiler Ross 308 AP chickens. The method involved the use of 8,000 chickens divided into 2 groups (control and food-restricted).

The results showed no differences in weight between the test and control groups. Regarding food consumption and feed conversion evaluation, a higher level was evident with the control diet, suggesting that food restriction is more effective in terms of feed conversion. In the case of mortality, a greater difference was observed from the fifth week with a final rate of 1.10% in the restricted group and 1.44% in the control group.

The results suggest that food restriction impacts productive performance, showing lower weight gain and consumption but contributing to the reduction of ascites-related mortality. This indicates that food restriction could be an effective strategy to address challenges in poultry production in Arequipa, improving economic efficiency and bird health under high-altitude conditions.

Keywords: Food restriction, Ascites, Altitude, Arequipa.

I. INTRODUCCIÓN

La producción y consumo de alimentos de origen animal, especialmente la carne de pollo, es crucial para la nutrición humana, destacándose por su alto valor nutricional. A pesar de su reconocida importancia, la industria avícola en la región de Arequipa enfrenta un desafío considerable: el problema de la ascitis en pollos de carne, también conocido como "síndrome del corazón grande". Esta condición no solo ocasiona pérdidas económicas significativas, sino que también impacta el bienestar animal y la productividad de los avicultores.

En Arequipa, la producción ha experimentado un crecimiento notable, convirtiéndose en un pilar esencial para la dieta de la población y la economía regional. A pesar de los beneficios asociados con el consumo de carne de pollo, el síndrome de ascitis se ha manifestado como un desafío, vinculado a factores genéticos, ambientales, nutricionales, de estrés y problemas cardiovasculares. Abordar esta compleja problemática se convierte en una necesidad urgente para garantizar la sostenibilidad de la industria avícola en la región.

Con el objetivo de hacer frente a este desafío, se ha optado por poner en marcha un plan de restricción alimentaria en pollos de engorde. Esta estrategia busca reducir problemas metabólicos y disminuir la mortalidad, no solo preservando la salud de las aves, sino también mejorando la eficiencia económica de la producción avícola en Arequipa.

La altitud de La Joya en Arequipa, situada a 1400 msnm, presenta condiciones climáticas específicas que contribuyen al desarrollo de la ascitis en pollos de engorde. La baja concentración de oxígeno, alrededor del 17.5%, se identifica como la principal causa de mortalidad debido al síndrome de hipertensión pulmonar. Este problema afecta adversamente la productividad y los parámetros de las aves, generando tasas de mortalidad elevadas, especialmente en pollos machos mayores de 32 días.

La ascitis constituye aproximadamente el 30% de las causas de mortalidad acumulada, planteando un desafío económico considerable para los productores avícolas en Arequipa. A pesar de los esfuerzos por implementar restricciones alimentarias como medida preventiva, persiste la necesidad de evaluar adecuadamente la efectividad de estos protocolos para mitigar las pérdidas en la producción avícola.

El presente trabajo tiene como objetivo primordial evaluar el rendimiento productivo de un programa de restricción de alimentos en pollos de engorde criados en altitudes superiores a 1400 msnm, específicamente en la provincia de Arequipa. Se medirá el peso corporal, ganancia de peso, consumo, conversión alimenticia y mortalidad de la línea Ross 308 AP, con el propósito de obtener datos concretos que permitan analizar la eficacia de la restricción alimentaria como estrategia para mitigar los problemas asociados con la ascitis en pollos de carne. Este análisis contribuirá a la toma de decisiones informadas para mejorar la salud de las aves y la sostenibilidad económica de la industria avícola en la región.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

La producción avícola enfrenta desafíos significativos, y uno de los problemas recurrentes es la ascitis en pollos de engorde. Esta condición, también conocida como síndrome de hipertensión pulmonar, se caracteriza por la acumulación de líquido en la cavidad abdominal y afecta a aves de rápido crecimiento. En este contexto, la restricción de alimento ha surgido como una estrategia potencialmente efectiva para mitigar la incidencia de la ascitis en pollos de engorde (Jones y Brown, 2020)

El principal objetivo de la industria avícola es lograr un crecimiento rápido en la capacidad de engorde de los animales, pero para las zonas de crianza en altura esto es una limitante, ya que existe un porcentaje bajo de oxígeno disponible en el medio ambiente, pudiendo llegar a un 17.5% en muchos casos, para ello los criadores en las zonas de altura han desarrollado diferentes estrategias para mejorar sus parámetros productivos (Gómez, 2019).

La ascitis se asocia comúnmente con el rápido crecimiento y desarrollo muscular de las aves de engorde, lo que genera una carga metabólica excesiva en el sistema cardiovascular. Investigaciones han destacado que la alta tasa de crecimiento y el rendimiento muscular pueden contribuir al desarrollo de esta condición (Julian, 2000; Wideman, 2001).

La ascitis en pollos de engorde, también conocida como síndrome de hipertensión pulmonar, es una condición multifactorial que afecta a las aves de rápido crecimiento. Esta patología se caracteriza por la acumulación de líquido en la cavidad abdominal, generando consecuencias tanto en términos de bienestar animal como en la rentabilidad de la industria avícola (Gutiérrez, 2022).

El desarrollo de la ascitis implica una interacción compleja entre factores genéticos y ambientales que afectan el sistema cardiovascular y metabólico de las aves. El rápido crecimiento conduce a una alta demanda metabólica, lo que puede superar la capacidad del sistema cardiovascular para satisfacer las necesidades de oxígeno y nutrientes de los tejidos (Decuyper y Bruggeman, 2005). La dificultad en el manejo de esta carga metabólica resulta en hipertensión pulmonar, edema y eventualmente en la acumulación de líquido en la cavidad abdominal.

2.2. Métodos de restricción en aves de engorde

La implementación de la restricción alimentaria en pollos de engorde se realiza a través de diversos métodos, cada uno diseñado para regular la ingesta de alimentos y potenciar aspectos específicos del rendimiento avícola. En primer lugar, la Restricción Cuantitativa de Alimento (RCA) implica limitar la cantidad total de alimento disponible para los pollos durante un período específico del día. Estudios como el de Molina-Botero et al. (2020) respaldan la eficacia de la RCA al mejorar la eficiencia alimenticia y reducir el riesgo de problemas metabólicos en pollos de engorde. Otro enfoque es la Restricción de Tiempo de Alimentación (RTA), que limita el acceso al alimento solo durante ciertos momentos del día. Investigaciones, como las de Zhang et al. (2018), sugieren que la RTA también puede mejorar la eficiencia alimenticia y reducir la incidencia de problemas metabólicos en esta especie.

Adicionalmente, la restricción de aminoácidos específicos en la dieta emerge como otra estrategia, con potencial para influir en el consumo total de alimento y mejorar la eficiencia alimenticia en pollos de engorde. Trabajos como el de Jahanian y Khalifeh-Gholi (2016) respaldan la idea de que la manipulación cuidadosa de los aminoácidos en la dieta puede ser clave para optimizar el rendimiento avícola. En este contexto, es crucial destacar que cualquier método de restricción alimentaria debe ser implementado con precaución y supervisión constante, para garantizar que las aves reciban los nutrientes esenciales y evitar impactos negativos en su salud y desarrollo.

2.3. Síndrome de la ascitis

La ascitis en pollos de engorde, conocida como síndrome de ascitis, se manifiesta como una patología que afecta especialmente a las aves destinadas a la producción de carne, generando una acumulación anormal de líquido en la cavidad abdominal. Esta acumulación impacta negativamente en órganos vitales como el corazón, los pulmones, el hígado y los riñones. Se destacando la restricción alimentaria como medida preventiva eficaz y señalando múltiples factores contribuyentes, como la alta demanda de oxígeno debido al rápido crecimiento, condiciones ambientales extremas, genética y composición dietética. Las lesiones asociadas incluyen agrandamiento del corazón y congestión en órganos como el hígado y el riñón, y se proponen estrategias preventivas como la manipulación de la dieta y del ambiente, junto con medidas específicas como la iluminación intermitente. No obstante, Gupta (2011) destaca la falta de un tratamiento efectivo una vez que se presentan los síntomas, aunque se menciona la furosemida como un diurético potencial para reducir la mortalidad asociada.

2.4. Causas y factores predisponentes de la ascitis

La ascitis en pollos de engorde tiene raíces en diversos factores genéticos, ambientales y nutricionales. La selección genética para obtener aves de rápido crecimiento y alto rendimiento muscular ha contribuido significativamente a la incidencia de la ascitis (Julian, 2000). Esta rápida tasa de crecimiento impone una carga metabólica importante al sistema cardiovascular de las aves, exacerbada por condiciones ambientales desafiantes como la altitud y temperaturas extremas (Wideman, 2001).

La ascitis se diagnostica con mayor frecuencia entre las 4 y 5 semanas de vida. La mortalidad total a causa de la ascitis es más alta en las líneas parentales macho, que tienen una capacidad de crecimiento más rápido y una deposición muscular más alta en comparación con las líneas hembra (Martínez, 2021).

Según Paredes (2010), la etiología del síndrome ascítico en pollos de engorde está vinculada al factor genético, relacionado con la constante selección genética de líneas comerciales que buscan alcanzar rápidamente el peso corporal del mercado. Este proceso conlleva a un aumento en la capacidad de desarrollo de masa muscular y a una elevada velocidad de crecimiento, generando una demanda metabólica de oxígeno significativa y aumentando la susceptibilidad de las aves al síndrome ascítico, lo que, a su vez, incrementa la tasa de mortalidad.

En las últimas cuatro décadas, las tasas de crecimiento excepcionales de los pollos de engorde modernos se han atribuido a enormes mejoras en genética y nutrición. Por lo tanto, se buscan estrategias nutricionales adecuadas para reducir la actividad metabólica, especialmente cuando los pollos de engorde modernos se crían en áreas donde las altitudes existentes limitan la disponibilidad de oxígeno atmosférico. Esto, junto con un buen manejo de la producción, reduciría el impacto de este síndrome (Smith y Pérez, 2018).

2.5. Restricción de Alimento como estrategia para controlar la ascitis en aves.

La ascitis no solo afecta la salud aviar, sino que también tiene consecuencias económicas significativas para la industria avícola. Altas tasas de mortalidad, aumento en los costos de alimentación y disminución de la eficiencia de conversión alimenticia pueden afectar la rentabilidad de la producción avícola (Zuidhof et al., 2014; Baghbanzadeh et al., 2008). La implementación de estrategias preventivas, como la restricción de alimento, plantea desafíos y oportunidades económicas que deben ser consideradas en términos de sostenibilidad a

largo plazo. La aplicación de la restricción de alimento ha sido estudiada y aplicada para la prevención del síndrome ascítico (Arce et al., 2020).

La restricción de alimento ha surgido como una estrategia preventiva para mitigar la ascitis en pollos de engorde. Al controlar la ingesta de alimento, especialmente en momentos específicos del día, se busca reducir la demanda metabólica, aliviar la presión sobre el sistema cardiovascular y minimizar así el riesgo de desarrollo de ascitis (De Beer y Coon, 2007). Sin embargo, es crucial abordar esta estrategia con un enfoque equilibrado para garantizar el bienestar de las aves y optimizar la eficiencia de la producción.

La restricción de alimento se ha propuesto como una estrategia para reducir la incidencia de la ascitis. Al controlar la ingesta de alimento en momentos específicos del día, se busca disminuir la demanda metabólica, aliviando la presión sobre el sistema cardiovascular y, por ende, minimizando el riesgo de desarrollo de ascitis (De Beer y Coon, 2007; Decuyper y Bruggeman, 2005).

En México, a principios de la década de 1980, se introdujeron inicialmente programas de restricción alimentaria como medida paliativa para controlar el síndrome ascítico. Estos programas se implementaron comercialmente en aves reproductoras de alto peso y se evaluaron experimentalmente en pollos de engorde. Dichos programas evidenciaron los beneficios de la restricción de alimentos en la disminución de la mortalidad y en mejorar la eficiencia de la conversión alimenticia.

Desde hace mucho tiempo, hemos utilizado la restricción alimentaria en pollos de engorde criados en áreas con más de 1500 metros sobre el nivel del mar (msnm), y se ha encontrado no solo una ventaja, sino también una mejora significativa en otros parámetros zootécnicos (Gómez et al., 2000).

En condiciones locales de producción, la restricción alimenticia ha sido la principal alternativa para reducir la tasa de crecimiento y la incidencia de disturbios metabólicos siendo una alternativa para reducir el Síndrome Ascítico. Con esto se busca obtener un crecimiento compensatorio posterior a la restricción, práctica recomendada para modificar la curva de crecimiento del pollo y permitiendo un desarrollo adecuado a su capacidad cardíaca y pulmonar. (Quintero, 2022).

Además de los beneficios para la salud aviar, es crucial evaluar el impacto económico y la sostenibilidad de la restricción de alimento como estrategia preventiva. Considerar los costos

y beneficios económicos, así como el bienestar general de las aves, es esencial para determinar la viabilidad a largo plazo de esta práctica en la industria avícola (Zuidhof et al., 2014; Baghbanzadeh et al., 2008).

III. EXPERIENCIA PERSONAL EN LA EMPRESA AVÍCOLA

Gracias a mi sólida formación académica y a mi experiencia consolidada en el ámbito avícola, tuve la oportunidad de integrarme a la empresa líder en el sur del Perú, especializada en la industria avícola, porcina y con presencia destacada en la producción agrícola. La organización cuenta con instalaciones de granjas de reproductoras, planteles para la cría de aves de engorde, una planta de incubación y otra dedicada a la elaboración de alimento balanceado.

Mi ingreso a esta empresa se materializó en el rol de auxiliar de producción, desempeñando funciones cruciales para respaldar al Administrador. Esto incluía el aseguramiento de la bioseguridad, la gestión del interior de los galpones y la logística en el almacén de las granjas. En un breve lapso, mi desempeño destacado me llevó a ascender a la posición de administrador en la zona costera de Arequipa. En este rol, asumí la responsabilidad de dirigir, capacitar y supervisar las actividades de las granjas a mi cargo.

En la actualidad, continúo mi trayectoria laboral como administrador, ahora en la zona de altura de Arequipa, específicamente en uno de los planteles más importantes y extensos de la empresa.

3.1. Contribución en la solución de situaciones problemáticas presentadas

Durante las primeras campañas, mi objetivo primordial fue reducir la tasa de mortalidad final en un rango de 0.5 a 0.75%. Esta meta se abordó mediante iniciativas de concientización entre el personal, enfocadas en el bienestar del ave y prácticas complementarias para la crianza.

Los resultados se manifestaron gradualmente, logrando reducir las mortalidades en la primera semana a menos del 0.50%, cumpliendo con el estándar establecido por la empresa. Asimismo, se registró una disminución significativa de la mortalidad por uratosis renal en pollos BB. Este logro se tradujo en las tasas de mortalidad final más bajas en comparación con otras zonas de la empresa, reflejándose en los resultados finales de la campaña.

El mantenimiento de un manejo adecuado en los primeros días de vida del ave se reflejó en un aumento del peso promedio al final de la campaña, generando beneficios económicos para la empresa.

La implementación de prácticas adecuadas dentro del galpón fue posible gracias al compromiso consciente del personal. Al observar resultados positivos en las primeras campañas, el equipo estuvo receptivo a nuevas ideas con el objetivo de mejorar continuamente su producción.

3.2. Análisis de la contribución en términos de las competencias y habilidades adquiridas durante su formación profesional.

Tras establecer los objetivos a alcanzar, se implementó el plan de trabajo en colaboración con el personal a mi cargo en la granja.

3.2.1. Peso vivo al final del engorde

En cuanto al peso vivo final (Tabla 1), la capacitación del equipo en prácticas de manejo adecuadas para optimizar los resultados productivos generó un notable aumento en su participación en las tareas diarias. La supervisión constante de actividades como la recepción y manejo de la primera semana de vida, la distribución de alimentos por tipos, la inspección de los niples, así como el manejo de las cortinas para la ventilación y las prácticas nocturnas, contribuyó significativamente a mejorar los parámetros productivos.

Tabla 1. Peso promedio por campaña y su diferencia (Kg)

Granja	Primera	Segunda	Comparación
	campaña	campaña	
	Peso	Peso	Diferencia
Plantel 1	2.449	2.537	0.088
Plantel 2	2.458	2.521	0.063
Plantel 3	2.575	2.631	0.056
Plantel 4	2.603	2.678	0.075
Plantel 5	2.598	2.673	0.075
Plantel 6	2.561	2.642	0.081
Plantel 7	2.502	2.566	0.064
Plantel 8	2.526	2.605	0.079

3.2.2. Reducción de mortalidad final

Los ajustes implementados en el manejo durante los primeros días de vida de las aves se tradujeron en una notable disminución de la mortalidad en la primera semana, con una reducción significativa de los casos de uratosis renal. Esta condición constituía una de las principales causas de mortalidad en la zona, y su mitigación fue posible gracias a la concientización y colaboración del personal, lo cual se vio reflejado en la reducción de la mortalidad final.

Tabla 2. Mortalidad por campaña y su diferencia (%)

Granja	Primera	Segunda	Comparación
	campana	campana	
	Mortalidad	Mortalidad	Diferencia
	primera semana	primera semana	
Plantel 1	2.95	2.23	-0.72
Plantel 2	2.64	1.83	-0.81
Plantel 3	2.92	2.41	-0.51
Plantel 4	3.81	3.19	-0.62
Plantel 5	2.98	2.43	-0.55
Plantel 6	3.83	3.18	-0.65
Plantel 7	3.53	2.77	-0.76
Plantel 8	3.59	2.98	-0.61

IV. DESARROLLO DEL TRABAJO

4.1. Información general del programa de restricción de crianza en altura La Joya – Arequipa

La evaluación de los parámetros se realizó de los datos registrados desde abril del 2023 hasta el mes de mayo del 2023. Este proceso se llevó a cabo en la granja experimental de una empresa avícola situada en el distrito de La Joya, en la provincia de Arequipa. La granja está ubicada a 1400 metros sobre el nivel del mar, lugar donde es conocida la incidencia de cuadros de ascitis en aves de rápido crecimiento. Para la evaluación se alojarán los pollitos en cuatro corrales que se alimentarán ad libitum a excepción de los horarios de restricción indicados más adelante, teniendo una densidad de 13 aves por metro cuadrado. La naturaleza del trabajo es de tipo evaluativa en producción avícola.

4.2. Materiales y métodos

Se utilizaron 8,000 pollos de la línea genética Broiler Ross 308 AP de 1 día de edad, provenientes de un lote de reproductoras de edad mediana de la Planta de Incubación ubicada en Costa, los que fueron divididos en 2 grupos.

La fuente de alimento fue Molino Plantel 1 y se utilizaron como equipos silo báscula, balanzas automáticas, balanza para pollitos y balanza manual, líneas de comederos separadas por corral

Se realizó el mismo programa sanitario vigente al momento de la realización del ensayo, donde las aves recién nacidas fueron vacunadas en la planta de incubación contra las enfermedades de Newcastle, Bronquitis infecciosa y enfermedad de Marek.

4.3. Programa de Alimentación

Se emplearon dos programas de alimentación en los cuales se restringió el alimento en horarios definidos. Las fórmulas de alimentos eran las mismas de uso comercial y seguían el esquema definido por edad de uso, teniendo en promedio 3140 kcal/ kg, lo cual oscila entre 2,800 a 3,200 kcal por kilogramo (kcal/kg) recomendado por la línea Ross.

Se suministró agua clorinada y acidificada con Citroquim en cantidad suficiente para lograr un pH final de 5,8 a 6,2 y un ORP mínimo de 700mV.

El programa y tipo de alimentación fue la misma en los dos tratamientos (Tabla 3) hasta el final de la evaluación.

Tabla 3. Programa de alimentación del galpón experimental

Edad (días)	Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia
0-9	Pre-inicio	Pre-inicio
10-21	Inicio	Inicio
22-28	Acabado 1	Acabado 1
29-34	Acabado 2	Acabado 2
35-Fin	Terminador	Terminador

En la evaluación se tuvo dos tipos de horario de alimentación (Tabla 4), siendo un tratamiento con alimentación *ad libitum* y otro con horario restringido.

Tabla 4. Horario de restricción de alimento para la prueba y control

Edad (días)	Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia		
		Prendido del comedero	Apagado de comedero	Horas
0-9	Sin Restricción	Sin Restricción	Sin Restricción	
10-13		03:00 am	02:30 pm	11.5
14-18		03:00 am	03:00 pm	12.0
19-21		03:00 am	03:30 pm	12.5
22-28		03:00 am	04:00 pm	13.0
29-34		03:00 am	04:30 pm	13.5
35-Fin		Sin Restricción	Sin Restricción	

4.4. Alojamiento y operación

Cada día, de manera puntual y a una hora específica, se registró el consumo de alimento por corral, asegurándose de proporcionar a las aves una alimentación sin restricciones y garantizando la disponibilidad adecuada en todos los platos.

La restricción de alimento se aplicó únicamente en los horarios y etapas previamente especificados. Durante cada cambio de fórmula, el excedente de alimento se ensacó y se trasladó a otro pabellón, subrayando la importancia de mantener saldos ajustados para un seguimiento preciso.

Con una periodicidad semanal, se llevó a cabo el pesaje de 100 pollitos seleccionados al azar, utilizando la balanza manual. Asimismo, se realizó a diario la necropsia de todos los pollos fallecidos, documentando minuciosamente las causas de mortalidad. En la figura 1 se muestra la distribución de los equipos del galpón experimental.

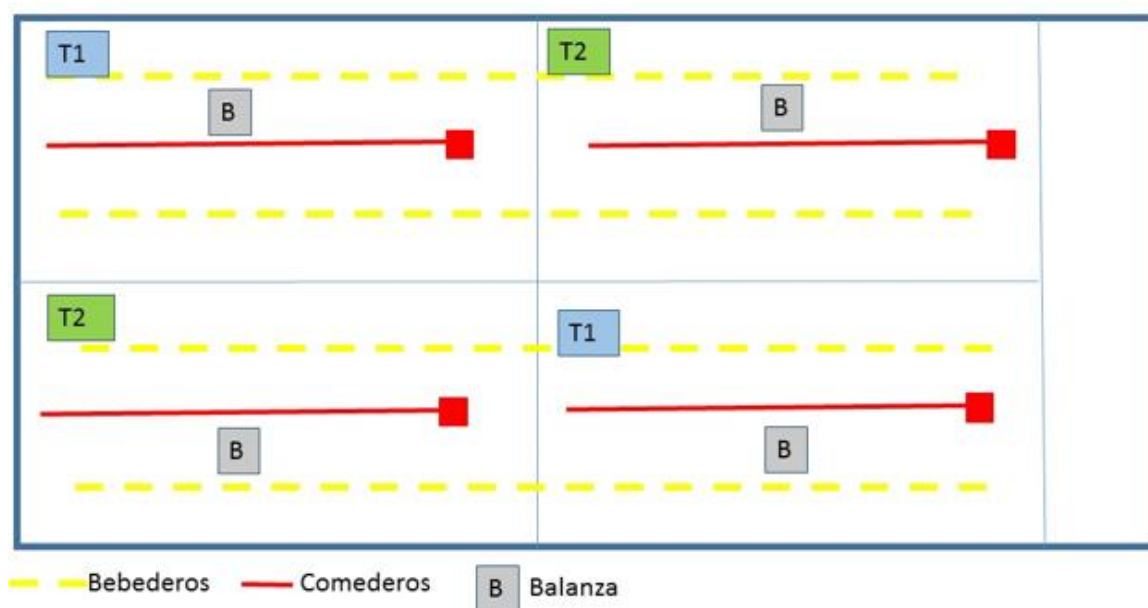


Figura1. Distribución de los comederos y bebederos del galpón experimental

Parámetros registrados

Se registraron diversos parámetros a lo largo de la campaña, incluyendo la cantidad de aves alojadas, el peso diario, el consumo diario de alimento y agua, así como la mortalidad diaria y sus respectivas causas (Tabla 5). Este enfoque integral permitió documentar de manera exhaustiva todos los aspectos relevantes durante cada jornada de la campaña.

Tabla 5. Parámetros a registrar en la campaña del galpón experimental

Parámetros	Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia
Numero de aves alojadas		
Peso diario		
Consumo diario de alimento		
Mortalidad diaria		
Causas de mortalidad		

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo evaluó los efectos de la restricción alimentaria en el rendimiento y la mortalidad de aves de corral, abordando aspectos fundamentales como el peso semanal, el consumo de alimento y las tasas de mortalidad. Los resultados obtenidos en la prueba de restricción de alimento para la producción de pollo de engorde en altura se muestran a continuación.

5.1. Peso corporal

Los resultados obtenidos de peso corporal semanal de la campaña de prueba y peso promedio por semana se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Pesos por corral y pesos promedio por aves por tratamiento

Edad (días)	Pesos promedio (Kg) por corral				Peso promedio (Kg) /ave	
	Control (Ad libitum)		Con restricción alimenticia		Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia
	Corral 1	Corral 3	Corral 2	Corral 4		
0	0.043	0.040	0.041	0.041	0.042	0.041
7	0.167	0.164	0.159	0.171	0.166	0.165
14	0.444	0.442	0.457	0.457	0.443	0.457
21	0.889	0.923	0.933	0.997	0.906	0.965
28	1.359	1.398	1.418	1.448	1.379	1.433
35	2.056	2.114	2.096	2.082	2.085	2.089
42	3.004	3.056	3.041	3.030	3.030	3.036

En las evaluaciones semanales, no se observa una diferencia notable en el peso promedio corporal registrado. A la sexta semana, se registró un peso de 3.030 Kg/ave con el grupo control y 3.036 Kg/ave con restricción alimenticia. A pesar de que la restricción de alimento no generó una disminución marcada en el peso en comparación con el grupo de control, la disimilitud con respecto al estándar de la empresa en las semanas finales plantea

interrogantes sobre la capacidad de la restricción para cumplir con las expectativas establecidas.

Asimismo, el objetivo de la prueba era demostrar que la restricción de alimento no afecta el peso final de la campaña. Sin embargo, es cierto que existen factores que podrían influir en la ganancia de peso durante la prueba, estos no fueron considerados, ya que la prueba se llevó a cabo en un mismo lugar con condiciones medioambientales idénticas. Además, la calidad y el valor nutricional del alimento fueron constantes, indicando que la restricción de alimento no afecta significativamente el peso final.

En la figura 2 se presenta una comparación entre los pesos registrados en la sexta semana y el estándar establecido por la empresa. Aunque no se observa una diferencia significativa en los pesos de la sexta semana entre el grupo de prueba y el grupo de control, sí se destaca una disparidad notable en relación con el estándar registrado en la empresa. En particular, se registran diferencias significativas de -130 g y -136 g, respectivamente, indicando que los pesos alcanzados en la prueba están por debajo del estándar establecido.

Los datos recopilados revelan que la ganancia de peso durante las primeras 4 semanas superó numéricamente las expectativas basadas en el estándar de la empresa. Sin embargo, se observa una disminución por debajo del estándar en la semana 5, seguida de una recuperación en la semana 6, donde los pesos obtenidos en la prueba superaron los valores estándar de la empresa.

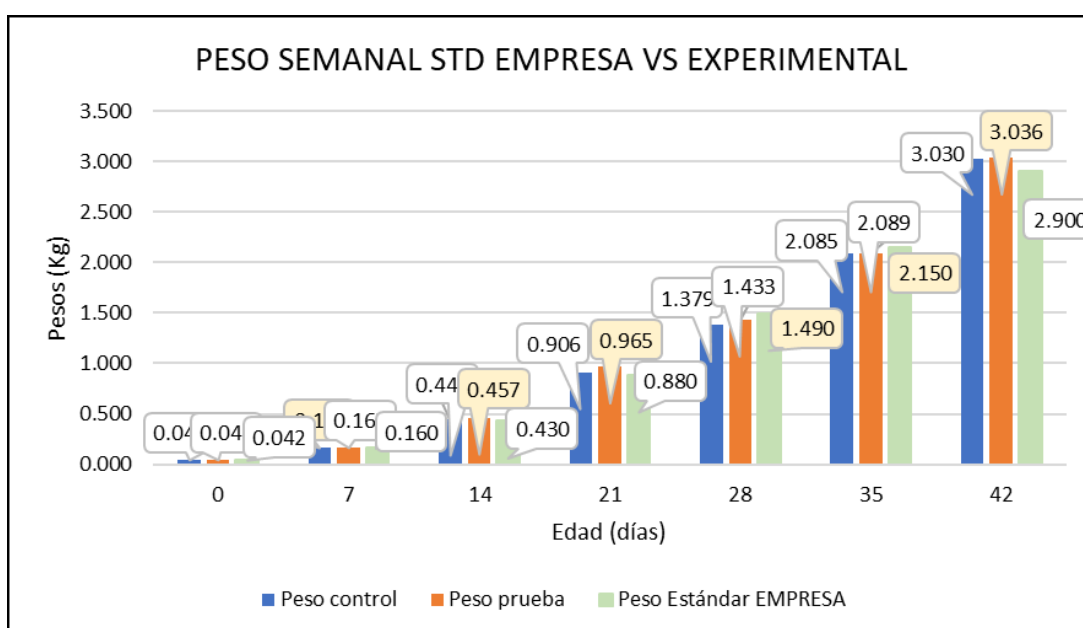


Figura 2. Peso semanal del estándar de la línea versus el peso experimental.

5.2. Consumo de alimento

Los resultados obtenidos en el consumo estándar promedio en la empresa se sitúan en 4.600 kg por ave. Sin embargo, el resultado obtenido revela que la restricción de alimento en la prueba se traduce en un menor consumo, registrando 4.408 kg por ave, lo cual representa una reducción de 292 gramos en comparación con el grupo de control.

Se evidencia una reducción en el consumo de alimento a partir de la tercera semana, especialmente en la prueba. Mientras tanto, en el grupo de control se observa un aumento en el consumo en relación con la prueba. A partir de la semana tres, se percibe claramente una diferencia marcada en los patrones de consumo entre la prueba y el grupo de control.

Tabla 7. Consumo semanal de alimento acumulado

Consumo de alimento acumulado (kg)		
Edad (días)	Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia
7	0.177	0.173
14	0.490	0.483
21	1.135	1.058
28	1.955	1.826
35	3.205	2.996
42	4.700	4.408

La reducción notable en el consumo de alimento en la prueba, en comparación con el grupo de control, respalda la efectividad de la restricción alimentaria para alcanzar una eficiencia en la utilización de los recursos. La divergencia en los patrones de consumo a partir de la tercera semana destaca la capacidad de la restricción para modular los hábitos alimentarios de las aves.

La reducción de 292 gramos por ave en la prueba enfatiza la capacidad de la restricción alimentaria para optimizar la conversión alimentaria, lo cual tiene implicaciones económicas sustanciales para la industria avícola.

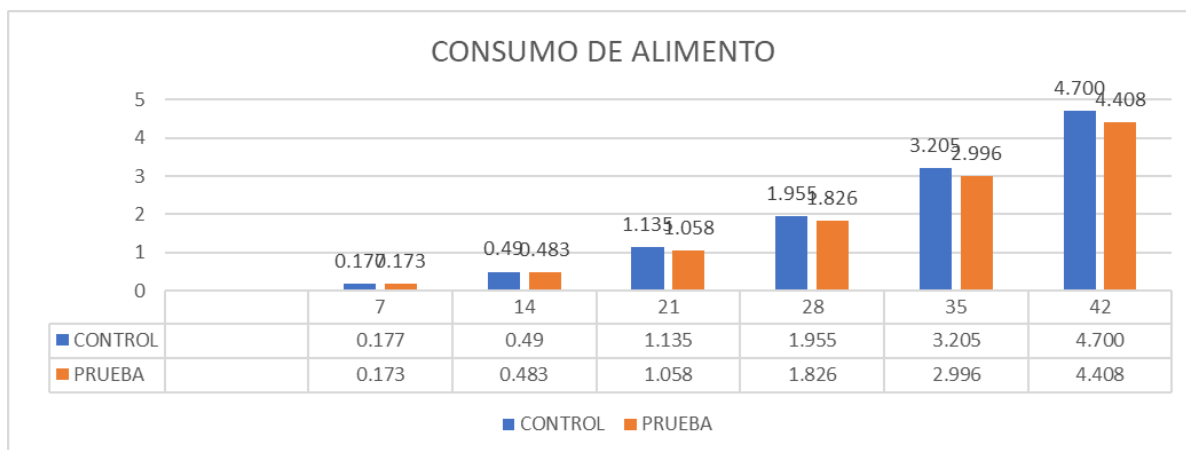


Figura 3. Consumo semanal de alimento acumulado

5.3. Conversión alimenticia

Los resultados obtenidos en el presente estudio, muestran que la conversión alimenticia semanal del grupo control fue mayor en comparación al de prueba esta tendencia se mantuvo constante hasta los 42 días, alcanzando una tasa de conversión alimenticia de 1.452 el grupo de prueba y el control obtuvo 1.551. Estos resultados sugieren que la restricción de alimento es más eficaz en términos de conversión alimenticia.

Tabla 8 Conversión alimenticia (CA)

Edad (días)	Conversión	
	Control	Prueba
0	-	-
7	1.072	1.047
14	1.106	1.056
21	1.253	1.096
28	1.418	1.275
35	1.537	1.434
42	1.551	1.452

El estudio mostró una disminución constante en la tasa de conversión alimenticia del grupo de prueba en comparación con el grupo de control a lo largo del ensayo, alcanzando una

diferencia significativa a los 42 días, lo que sugiere la efectividad de la restricción de alimento en mejorar la conversión alimenticia y resaltando su importancia en el proceso. La menor tasa de conversión alimenticia en el grupo de prueba indica una mejor utilización de los recursos alimenticios disponibles

5.4. Mortalidad

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una disparidad en la mortalidad entre el grupo de control y el grupo de tratamiento, con un incremento mayor a partir de la quinta semana, en concordancia con las observaciones de Escalante (2022). Se destaca que la restricción de alimento, según Escalante, contribuye a la reducción de la mortalidad asociada al síndrome de ascitis, fenómeno claramente reflejado en los resultados de la prueba. Es relevante señalar que la principal causa de mortalidad durante el período final de la vida del ave (de 35 a 42 días) fue atribuible a la ascitis.

Tabla 9. Mortalidad semanal y acumulada (%)

Edad (días)	Mortalidad (%)			
	Mortalidad semanal (%)		Mortalidad acumulada (%)	
	Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia	Control (Ad libitum)	Con restricción alimenticia
7	0.43	0.28	0.43	0.28
14	0.10	0.15	0.53	0.43
21	0.10	0.18	0.63	0.61
28	0.08	0.13	0.71	0.74
35	0.23	0.08	0.94	0.82
42	0.50	0.28	1.44	1.10

Como se aprecia en la figura 4, a partir de la quinta semana, la mortalidad en el grupo de control comienza a diferir de manera notable con respecto al grupo de tratamiento. Al finalizar la prueba, se registra una tasa de mortalidad del 1.10% en el grupo con restricción alimenticia, en contraste con el 1.44% en el grupo de control (ad libitum), representando una diferencia significativa del 0.34%, las afirmaciones de Escalante (2022) sobre la relación entre la restricción de alimento y la reducción de la mortalidad asociada al síndrome de

ascitis. Es relevante señalar que, a pesar de que la ascitis fue la principal causa de mortalidad en ambos grupos, la tasa en el grupo de prueba fue inferior, sugiriendo un posible beneficio de la restricción en la prevención de esta patología.

La variación temporal en las tasas de mortalidad, con una divergencia a partir del día 28 y una diferencia significativa del 0.34% al finalizar la prueba, destaca la importancia de la restricción alimentaria como una estrategia de manejo que podría tener efectos prolongados en la salud de las aves.

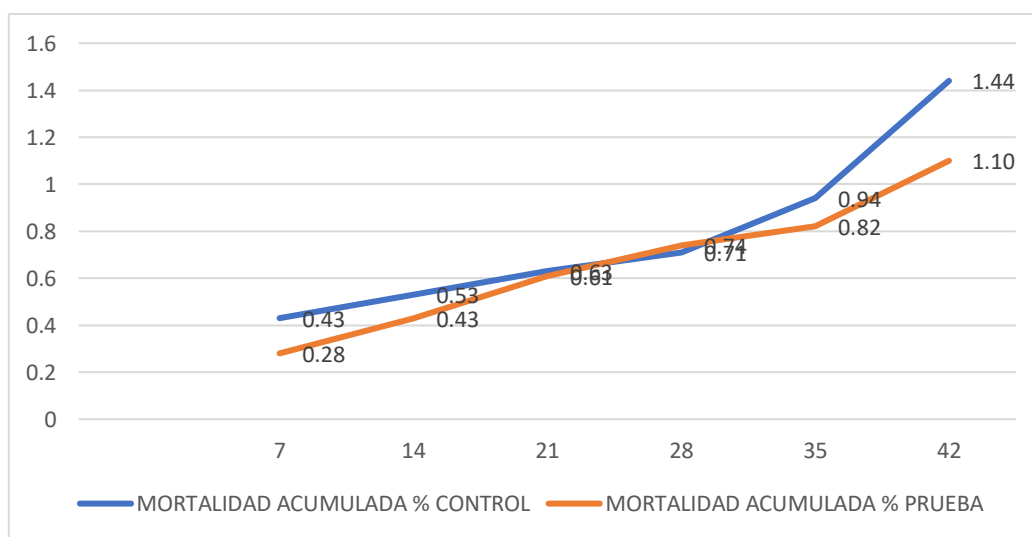


Figura 4. Mortalidad acumulada del grupo ad libitum vs restricción alimenticia (%)

La principal causa de mortalidad observada durante la prueba fue la ascitis, como se evidencia en el cuadro identificado como el problema metabólico predominante. Este fenómeno representó hasta el 0.60% del total en el grupo de alimentación ad libitum, mientras que en el grupo con restricción alimenticia se registró un 0.35%.

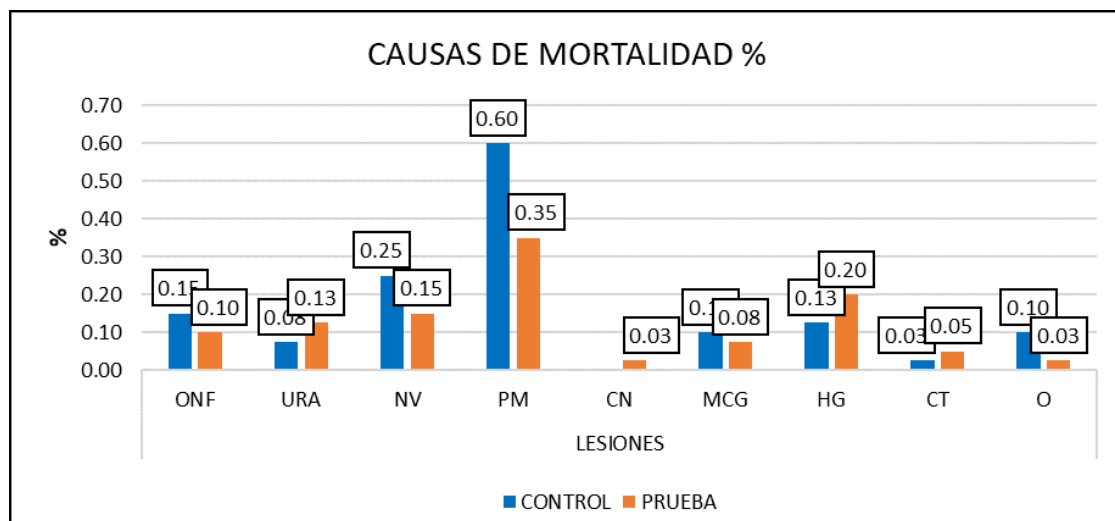


Figura 5. Causas de mortalidad del control y prueba

5.5. Índice de eficiencia europea

La implementación de la restricción alimentaria durante la fase de prueba se manifiesta claramente en los resultados del Índice de Eficiencia Europea (IEE), evidenciando un incremento notable. En concreto, el IEE alcanza un valor de 492 en el grupo sometido a restricción de alimento, en comparación con los 458 observados en el grupo de control. Estos datos resaltan la influencia positiva de la restricción alimentaria en la eficiencia del proceso, subrayando la importancia de esta estrategia para mejorar los resultados en términos de rendimiento y eficiencia en la producción avícola. Esta mejora puede estar vinculada a la gestión más precisa de los recursos alimenticios, lo que puede llevar a una distribución más eficiente de los nutrientes esenciales para las aves.

Tabla 10. Índice de Eficiencia Europea (IEE)

Semana	IEE	
	Control	Prueba
6	458	492

5.6. Nivel de beneficio obtenido en el centro laboral

Beneficios obtenidos por la empresa:

a) Mejora en Pesos Vivos al final del engorde:

Se logró alcanzar pesos vivos promedio finales superiores, cumpliendo de manera efectiva con los requisitos establecidos por el cliente.

b) Capacitación del Personal para un Manejo Eficiente:

Se llevó a cabo una capacitación integral para el personal de las granjas, enfocada en el manejo adecuado de las aves y la optimización del entorno para garantizar parámetros productivos más favorables.

c) Reducción Significativa de Mortalidad en la Primera Semana:

Se implementaron estrategias exitosas que resultaron en la reducción de la mortalidad durante la primera semana. Este logro impactó positivamente en una disminución correspondiente de la mortalidad final de la campaña.

d) Adicionalmente, se llevó a cabo un programa de restricción de alimento como parte de las pruebas encargadas por la empresa, siendo ejecutado de manera exitosa en el plantel experimental de la compañía.

VI. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se llevaron a cabo el presente estudio ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. La restricción de alimento no afectó el peso final de las aves, ya que no se encontraron diferencias significativas en comparación con el grupo de control.
2. El grupo de prueba mostró eficacia en la reducción del consumo, con una marcada disminución en la ingesta de alimento desde la tercera semana en comparación con el grupo de control.
3. La restricción de alimento mejoró la eficiencia alimentaria, evidenciando una reducción progresiva en la tasa de conversión hasta los 42 días de edad, en comparación con el grupo de control.
4. El grupo con restricción de alimentos registró una menor tasa de mortalidad desde la quinta semana, con una diferencia del 0.34% al final del estudio, y también experimentó una reducción en la incidencia de ascitis.
5. El grupo de prueba produjo un aumento significativo en el Índice de Eficiencia Europea (IEE), con un valor de 492 en el grupo sujeto a ella, en contraste con los 458 del grupo de control.

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados del presente trabajo de suficiencia profesional se recomienda:

1. Utilizar un programa de restricción alimentaria como estrategia de reducción de la mortalidad asociada al síndrome de ascitis en pollos.
2. Llevar a cabo más pruebas para medir cómo la restricción de alimento afecta las distintas etapas de la crianza del ave.
3. Realizar un análisis económico para evaluar los costos y beneficios relacionados con la restricción de alimento.
4. Comparar la restricción de alimento con otras estrategias de manejo nutricional en cuanto a eficiencia productiva y salud de las aves.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arce, J., López, C., Ávila, E. y Tirado, J.F. (2020). La restricción en el tiempo de acceso al alimento en pollo de engorda para reducir la mortalidad causada por el síndrome ascítico. *Veterinaria México OA*.
- Baghbanzadeh, A., Decuypere, E. y Ascites, I. G. (2008). Síndrome de ascitis en pollos de engorde: perspectivas fisiológicas y nutricionales. *Avian Pathology*, 37(2), 117-126.
- De Beer, M. y Coon, C.N. (2007). Revisión de los mecanismos fisiológicos subyacentes a la restricción alimentaria en aves de corral. *The Journal of Applied Poultry Research*, 16(1), 109-129.
- Decuypere, E. y Bruggeman, V. (2005). Ascitis en pollos de engorde: factores causales estructurales y funcionales exógenos y endógenos. *World's Poultry Science Journal*, 61(03), 299-307.
- Gómez, R. M. (2019). "Estrategias de mejora de parámetros productivos en la avicultura de altura: Un enfoque práctico." *Revista de Avicultura Sostenible*, 14(3), 45-58.
- Gupta, A.R. (2011). Ascites syndrome in poultry: a review. *Teaching Veterinary Clinical Complex, Orissa University of Agriculture and Technology, Bhubaneswar - 751003*
- Gutiérrez, M. A. (2022). "Impacto de la ascitis en pollos de engorde: un enfoque integral en el bienestar animal y la rentabilidad de la industria avícola." *Revista Internacional de Ciencias Avícolas*, 30(1), 45-60.
- Jahanian, R and Khalifeh-Gholi, M. (2016). The effect of dietary protein levels during the starter phase on performance, carcass characteristics, and nitrogen pollution of broilers. *Poultry Science*, 95(12), 2855-2865.
- Jones, C. D., and Brown, E. F. (2020). Nutritional Strategies to Mitigate Ascites in Fast-Growing Broilers: A Comprehensive Review. *Poultry Science Review*, 25(4), 567-582.
- Julian, R. J. (2000). Problemas de crecimiento rápido: ascitis y deformidades esqueléticas en pollos de engorde. *Poultry Science*, 79(12), 1773-1778.

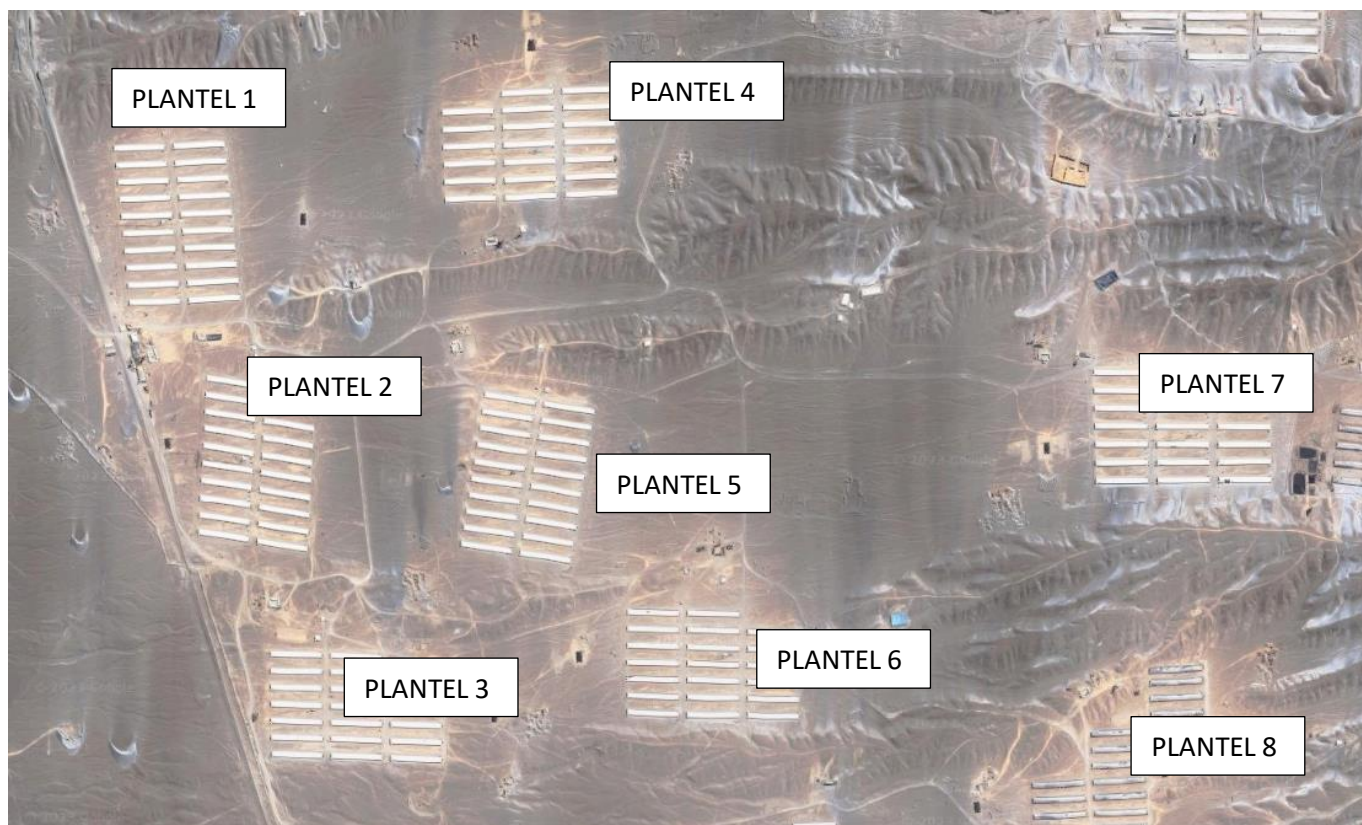
- Martínez, J.L. (2021). Impacto de las diferencias de género en la mortalidad por ascitis en pollos de engorde: Un análisis longitudinal. *Revista de Ciencias Avícolas*, 26(2), 78-92.
- Molina, I. C., Saldaña, S., and Lara, L.J. (2020). Quantitative Feed Restriction in Broiler Chickens: An Overview of Growth Performance, Meat Quality, Behaviors, and Welfare. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 582.
- Paredes, M. (2010). Factores causantes del síndrome ascítico en pollos de engorde. *Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos*
https://www.fpalageelbolson.files.wordpress.com/2016/11/sindrome_ascitico_paredes.pdf
- Quintero, D. E. (2022). Importancia de las restricciones alimenticias en Pollos de engorde. *Linkedin.com*. https://es.linkedin.com/pulse/importancia-de-las-restricciones-alimenticias-en-escalante-quintero?trk=public_post
- Smith, J. K., and Pérez, M. A. (2018). Estrategias nutricionales para la reducción de la actividad metabólica en pollos de engorde criados en altitudes elevadas. *Revista de Producción Avícola*, 25(3), 112-125.
- Wideman, R. F. (2001). Ascitis en aves de corral. *Avian Pathology*, 30(4), 313-320.
- Zhang, L., Yue, H. Y., Zhang, H. J., Xu, L., Wu, S. G., Yan, H. J., ... and Qi, G. H. (2018). Time-restricted feeding improves the reproductive performance of laying hens by enhancing the synthesis of yolk steroid hormones. *Poultry Science*, 97(10), 3672-3681.
- Zuidhof, M. J., Schneider, B. L., Carney, V. L., Korver, D. R., and Robinson, F. E. (2014). Crecimiento, eficiencia y rendimiento de pollos de engorde comerciales de 1957, 1978 y 2005. *Poultry Science*, 93(12), 2970-2982.

IX. ANEXOS

ANEXO 1: Ubicación



ANEXO 2: Distribución de los planteles



ANEXO 3: Registro de mortalidad diaria.

FECHA	EDAD	TTA	CAUSAS									MUERTOS/ día	
			ONF	URA	NV	PM	CN	MCG	HG	CT	O		
17-Abr	Recepción	T1											0
		T2											
18-Abr	1	T1	1									3	7
		T2	2									1	
19-Abr	2	T1	1										2
		T2	1										
20-Abr	3	T1	2									1	3
		T2											
21-Abr	4	T1	1	1									5
		T2	1	2									
22-Abr	5	T1	1										2
		T2		1									
23-Abr	6	T1		2	3								8
		T2		2	1								
24-Abr	7	T1			1								1
		T2											
25-Abr	8	T1			1								3
		T2			2								
26-Abr	9	T1											0
		T2											
27-Abr	10	T1							1				2
		T2			1								
28-Abr	11	T1											3
		T2						2		1			
29-Abr	12	T1							1				1
		T2											
30-Abr	13	T1											0
		T2											
1-May	14	T1										1	1
		T2											
2-May	15	T1								1			3
		T2				1				1			
3-May	16	T1											0
		T2											
4-May	17	T1											1
		T2					1						
5-May	18	T1			1								1
		T2											
6-May	19	T1									1		1
		T2									1		
7-May	20	T1									1		2
		T2									1		
8-May	21	T1				1							3
		T2				2							
9-May	22	T1											0
		T2											
10-May	23	T1									1		1
		T2									2		
11-May	24	T1									1		3
		T2											
12-May	25	T1											1
		T2				1							
13-May	26	T1											1
		T2				1							
14-May	27	T1											1
		T2						1					
15-May	28	T1			1								1
		T2											
16-May	29	T1								1			2
		T2			1								
17-May	30	T1			1								1
		T2											
18-May	31	T1											1
		T2								1			
19-May	32	T1											0
		T2											
20-May	33	T1											1
		T2								1			
21-May	34	T1			1								1
		T2						1					
22-May	35	T1											2
		T2											
23-May	36	T1				1							2
		T2				1							
24-May	37	T1									1		2
		T2									1		
25-May	38	T1				1							2
		T2											
26-May	39	T1				1							2
		T2				1							
27-May	40	T1											3
		T2				2				1			
28-May	41	T1				4							6
		T2				2							
29-May	42	T1				4							7
		T2				3							

ANEXO 4: Registro de pesos diarios.

PESO MANUAL					
FECHA	EDAD	C1	C2	C3	C4
17/04/2023	0	0.043	0.041	0.04	0.041
18/04/2023	1	-	-	-	-
19/04/2023	2	0.047	0.045	0.046	0.046
20/04/2023	3	0.059	0.056	0.058	0.059
21/04/2023	4	0.068	0.067	0.066	0.070
22/04/2023	5	0.082	0.079	0.079	0.080
23/04/2023	6	0.115	0.111	0.111	0.114
24/04/2023	7	0.167	0.159	0.164	0.171
25/04/2023	8	0.196	0.195	0.193	0.208
26/04/2023	9	-	-	-	-
27/04/2023	10	0.266	0.26	0.266	0.275
28/04/2023	11	-	-	-	-
29/04/2023	12	-	-	-	-
30/04/2023	13	0.371	0.405	0.402	0.403
1/05/2023	14	0.444	0.457	0.442	0.457
2/05/2023	15	0.501	0.538	0.499	0.529
3/05/2023	16	0.561	0.592	0.560	0.605
4/05/2023	17	0.621	0.675	0.653	0.723
5/05/2023	18	0.669	0.759	0.721	0.77
6/05/2023	19	-	-	-	-
7/05/2023	20	0.902	0.928	0.940	0.998
8/05/2023	21	0.889	0.933	0.923	0.997
9/05/2023	22	-	-	-	-
10/05/2023	23	1.145	1.156	1.130	1.160
11/05/2023	24	-	-	-	-
12/05/2023	25	1.260	1.267	1.248	1.277
13/05/2023	26	-	-	-	-
14/05/2023	27	1.252	1.365	1.321	1.438
15/05/2023	28	1.359	1.418	1.398	1.448
16/05/2023	29	-	-	-	-
17/05/2023	30	1.657	1.672	1.656	1.700
18/05/2023	31	-	-	-	-
19/05/2023	32	-	-	-	-
20/05/2023	33	1.821	1.881	1.945	1.974
21/05/2023	34	-	-	-	-
22/05/2023	35	2.056	2.096	2.114	2.082
23/05/2023	36	-	-	-	-
24/05/2023	37	-	-	-	-
25/05/2023	38	2.386	2.474	2.517	2.610
26/05/2023	39	-	-	-	-
27/05/2023	40	-	-	-	-
28/05/2023	41	-	-	-	-
29/05/2023	42	3.004	3.041	3.056	3.030
29/05/2023	43	-	-	-	-

ANEXO 5: Registro de consumo de alimento diario (Kg)

	CONSUMO DE ALIMENTO (KG TOTAL)				
		C1	C2	C3	C4
FECHA	EDAD	T1	T2	T1	T2
17-Abr	RECEP	20.6	20.2	20.9	19.2
18-Abr	1	26.70	28.50	26.30	24.30
19-Abr	2	31.80	34.40	33.80	37.80
20-Abr	3	41.70	40.20	40.60	44.30
21-Abr	4	47.40	44.90	50.30	47.30
22-Abr	5	50.30	56.20	57.20	53.70
23-Abr	6	60.00	63.80	60.80	64.70
24-Abr	7	62.30	61.60	60.00	68.30
25-Abr	8	65.50	40.00	65.00	70.00
26-Abr	9	71.00	55.00	65.40	65.00
27-Abr	10	78.00	60.00	85.00	80.00
28-Abr	11	85.00	90.00	90.00	95.00
29-Abr	12	95.00	100.00	100.00	105.00
30-Abr	13	105.00	115.00	105.00	120.00
1-May	14	115.00	130.00	115.00	125.00
2-May	15	120.00	135.00	125.00	135.00
3-May	16	125.00	145.00	135.00	160.00
4-May	17	130.00	170.00	150.00	185.00
5-May	18	185.00	175.00	170.00	180.00
6-May	19	190.00	205.00	190.00	200.00
7-May	20	190.00	210.00	195.00	210.00
8-May	21	195.00	230.00	200.00	240.00
9-May	22	200.00	235.00	210.00	250.00
10-May	23	220.00	240.00	235.00	255.00
11-May	24	210.00	220.00	210.00	200.00
12-May	25	225.00	225.00	220.00	210.00
13-May	26	225.00	225.00	225.00	220.00
14-May	27	235.00	240.00	230.00	250.00
15-May	28	210.00	260.00	220.00	250.00
16-May	29	270.00	305.00	285.00	280.00
17-May	30	290.00	320.00	310.00	310.00
18-May	31	340.00	370.00	345.00	365.00
19-May	32	350.00	390.00	345.00	375.00
20-May	33	355.00	390.00	355.00	390.00
21-May	34	355.00	380.00	365.00	370.00
22-May	35	360.00	375.00	355.00	380.00
23-May	36	385.00	390.00	365.00	380.00
24-May	37	400.00	430.00	400.00	385.00
25-May	38	405.00	460.00	410.00	390.00
26-May	39	455.00	485.00	425.00	415.00
27-May	40	442.68	470.00	440.00	450.00
28-May	41	353.65	455.00	475.00	430.00
29-May	42	377.58	463.04	314.05	260.95
	TOTAL	8754₃₁	9538	8879	9146

ANEXO 6: Objetivo de desempeño línea Ross 308 AP -Macho

Objetivos de Rendimiento - Machos

Día	Peso Corporal (g) ¹	Ganancia Diaria (g)	Promedio Ganancia Diaria (g)	Cantidad Alimento Diario (g)	Alimento Acumulado (g) ²	CA ³
0	44					
1	62	18			11	0,181
2	80	18		15	26	0,328
3	101	21		19	45	0,450
4	124	23		23	68	0,549
5	150	26		27	95	0,632
6	180	29		31	126	0,701
7	213	33	24	35	161	0,759
8	249	36	26	40	201	0,808
9	288	40	27	44	245	0,851
10	332	43	29	49	295	0,888
11	379	47	30	54	348	0,920
12	429	51	32	59	408	0,950
13	483	54	34	64	472	0,976
14	541	58	36	70	542	1,000
15	603	62	37	75	617	1,023
16	668	65	39	81	698	1,045
17	737	69	41	87	785	1,065
18	809	72	43	93	878	1,085
19	885	76	44	99	977	1,104
20	964	79	46	105	1082	1,122
21	1046	82	48	111	1193	1,141
22	1131	85	49	118	1310	1,159
23	1219	88	51	124	1434	1,177
24	1310	91	53	130	1564	1,195
25	1403	93	54	136	1701	1,212
26	1499	96	56	143	1843	1,230
27	1597	98	58	149	1992	1,248
28	1697	100	59	155	2147	1,266
29	1799	102	61	161	2308	1,283
30	1902	104	62	167	2475	1,301
31	2008	105	63	173	2648	1,319
32	2114	107	65	178	2826	1,337
33	2222	108	66	184	3010	1,355
34	2331	109	67	189	3200	1,373
35	2441	110	68	195	3394	1,390
36	2552	111	70	200	3594	1,408
37	2663	111	71	204	3798	1,426
38	2774	112	72	209	4007	1,444
39	2886	112	73	214	4221	1,462
40	2998	112	74	218	4439	1,481
41	3110	112	75	222	4661	1,499
42	3222	112	76	226	4886	1,517

ANEXO 7: Objetivo de desempeño línea Ross 308 AP -Hembra

Objetivos de Rendimiento - Hembras

Día	Peso Corporal (g) ¹	Ganancia Diaria (g)	Promedio Ganancia Diaria (g)	Cantidad Alimento Diario (g)	Alimento Acumulado (g) ²	CA ³
0	44					
1	63	19			13	0,211
2	81	19		17	31	0,375
3	103	21		21	52	0,503
4	126	24		25	76	0,604
5	152	26		28	104	0,684
6	182	29		32	136	0,748
7	214	32	24	35	171	0,800
8	249	35	26	39	210	0,843
9	287	38	27	43	253	0,880
10	328	41	28	47	299	0,911
11	373	44	30	51	350	0,939
12	421	48	31	55	405	0,964
13	471	51	33	60	465	0,987
14	525	54	34	64	529	1,009
15	581	57	36	69	598	1,029
16	641	59	37	74	672	1,049
17	703	62	39	79	751	1,068
18	768	65	40	84	835	1,087
19	836	67	42	89	924	1,105
20	906	70	43	94	1018	1,124
21	978	72	44	99	1117	1,142
22	1052	74	46	104	1221	1,161
23	1129	76	47	110	1331	1,179
24	1207	78	48	115	1446	1,198
25	1287	80	50	120	1566	1,217
26	1369	82	51	125	1691	1,235
27	1452	83	52	130	1821	1,254
28	1536	84	53	135	1956	1,273
29	1622	85	54	140	2095	1,292
30	1708	86	55	144	2240	1,311
31	1795	87	56	149	2389	1,331
32	1883	88	57	153	2542	1,350
33	1972	89	58	158	2700	1,369
34	2061	89	59	162	2862	1,389
35	2150	89	60	166	3028	1,408
36	2240	89	61	170	3197	1,428
37	2329	90	62	173	3371	1,447
38	2419	89	62	177	3547	1,467
39	2508	89	63	180	3728	1,486
40	2597	89	64	183	3911	1,506
41	2686	89	64	186	4097	1,526
42	2774	88	65	189	4286	1,545

ANEXO 8: Fotografías del estudio



Galpón experimental.



Pesaje con balanza automática.



Distribución de los corrales.



Pesaje manual.



Preparación del galpón experimental para la recepción de pollo BB.



Recepción de pollo BB



Caseta de mortalidad con división por corral.



Balanza automática para alimento.