

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UN SUPLEMENTO COMERCIAL SOBRE EL PESO DEL
POLLITO DE 1 DÍA (LÍNEA ROSS 308) DURANTE EL PROCESO DE TRANSPORTE
*EVALUATION OF THE IMPACT OF A COMMERCIAL SUPPLEMENT ON THE WEIGHT OF 1-
DAY-OLD CHICKS (ROSS 308 BROILER) DURING THE TRANSPORT PROCESS.***

Dayany Liceth Caicedo Guerrero¹ Gustavo Andrés Rodríguez Mendéz²

¹Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia,
Sede Fusagasugá, Fusagasugá, Cundinamarca, Colombia. ORCID 0009-0009-63-38-560X

Resumen

En avicultura, los suplementos tipo gel están diseñados para activar la digestión y mitigar los efectos negativos durante el proceso de transporte proporcionando fibra, agua y energía a los animales. En esta investigación se evaluó el impacto de un suplemento comercial sobre el peso del pollito de 1 día (línea *Ross 308*), durante el proceso de transporte desde la planta de incubación hasta la granja de engorde. Los resultados demostraron que la administración de este suplemento promovió a la disminución de la pérdida de peso del pollito al momento de llegar a la granja de engorde. Igualmente se encontró que el transporte prolongado pudo resultar en desafíos significativos para el estrés afectando su rendimiento productivo (peso). Por lo anterior, se sugiere que la implementación de estrategias nutricionales específicas puede ser importante para optimizar el bienestar de los animales, disminuyendo la pérdida de peso, estrés y mejorar la eficiencia de la producción avícola.

Palabras claves: avicultura, deshidratación, estrés, nutrición, pollo de engorde.

Abstract

In poultry farming, gel-type supplements are designed to activate digestion and mitigate negative effects during the transport process by providing fiber, water and energy to the animals. In this research, the impact of a commercial supplement on the weight of 1-day-old chicks (*Ross 308* broiler) during the transport process from the hatchery to the broiler farm was evaluated. The results showed that the administration of this supplement promoted a decrease in chick weight loss upon arrival at the broiler farm. It was also found that prolonged transport could result in significant stress challenges affecting their productive performance (weight). Therefore, it is suggested that the implementation of specific nutritional strategies may be important to optimize animal welfare, decreasing weight loss, stress and improving poultry production efficiency.

Key words: poultry, dehydration, stress, nutrition, broiler chicken.

INTRODUCCIÓN

El incremento comercial de la industria avícola de pollos de engorde, ha estado relacionado con el desarrollo de granjas a gran escala y grandes incubadoras industriales, lo cual ha llevado a un aumento en las distancias de transporte (Bergoug et al., 2013). Con el paso del tiempo se han ido realizando esfuerzos por mejorar el diseño de los medios de transporte para los pollitos de un día, como diseñar los vehículos de tal manera que tengan una correcta ventilación o vehículos con ambiente controlado. Sin embargo, aún pueden ser transportados durante períodos prolongados en condiciones ambientales no controladas, lo cual puede generar afectaciones en el rendimiento productivo de los pollos, el crecimiento, la activación del sistema inmunológico, la estimulación de la digestión enzimática y el desarrollo de órganos vitales. Por ejemplo, se ha informado que la deshidratación es un problema en los pollitos recién nacidos transportados durante largos períodos. La mortalidad de los pollitos ocurre principalmente durante la primera semana debido al estrés combinado del manejo posterior al nacimiento en las incubadoras, el transporte y la mala adaptación a las condiciones de crecimiento.

La duración del transporte del pollito entre la incubadora y la granja solo constituye alrededor del 1 % de la vida del pollo de engorde, pero aun siendo un periodo corto, es importante para el desarrollo del ave (García, 2023). Las aves de corral, como los pollitos de un día de edad, son los únicos animales de producción que son transportados y sometidos a factores que le generan estrés, los cuales pueden incluir manipulación, privación de alimento, agua y estrés térmico en el primer día de su vida (Jacobs et al, 2017).

Es por esto por lo que el acceso a alimento y agua inmediatamente tras la eclosión es de suma importancia para el desarrollo óptimo del sistema digestivo y del sistema inmunitario de los pollitos (Blanch, 2019). Una práctica que se utiliza para asegurar la ingesta de alimento desde las primeras horas de vida es la administración de geles hidratantes cuya principal función es aportar fibra, agua y energía para activar el proceso digestivo e hidratar los pollitos, disminuyendo el estrés causado durante el transporte/recibimiento en granja el cual es suministrado

directamente en las cajas de los pollitos después del proceso de selección en banda (Norgtech, 2023).

Este proyecto fue realizado con la Línea Ross 308, la cual es una de las líneas genéticas de pollos de engorde comúnmente criadas en la industria avícola debido a su alta tasa de crecimiento y eficiencia en la conversión alimenticia. Sin embargo, la respuesta de esta línea a diferentes dietas durante el transporte aún no ha sido ampliamente investigada (Villar, 2019). Por lo tanto, este estudio se propone evaluar el impacto de un suplemento comercial específico sobre el peso de los pollitos de un día de la Línea Ross 308 durante el transporte, caracterizando las actividades realizadas durante el proceso desde el nacimiento del pollito en planta de incubación hasta el inicio del cargue del pollito para su transporte y determinando las variabilidades en el pesaje de los pollitos en planta de incubación y en la granja de engorde.

Marco teórico

La avicultura se considera como la práctica de criar aves con un objetivo comercial con el fin de mantener la diversidad genética en granjas y aportando a la seguridad alimentaria, está dividida en dos partes: la venta de huevos y la venta de pollo en canal, catalogada como una industria con un desarrollo constante y crecimiento con alta demanda, que exige un trabajo continuo en el desarrollo de cada una de sus etapas: selección de genética, incubación, reproducción, engorde o postura y beneficio, siendo importante tener presente toda la cadena de producción. La incubación es el proceso mediante el cual una máquina simula el método natural de incubación de huevos, garantizando las condiciones ambientales idóneas (temperatura, aireación y humedad) para el desarrollo de los embriones, terminando con la salida del pollito del huevo (Ilustración 1) (FENAVI, 2021).

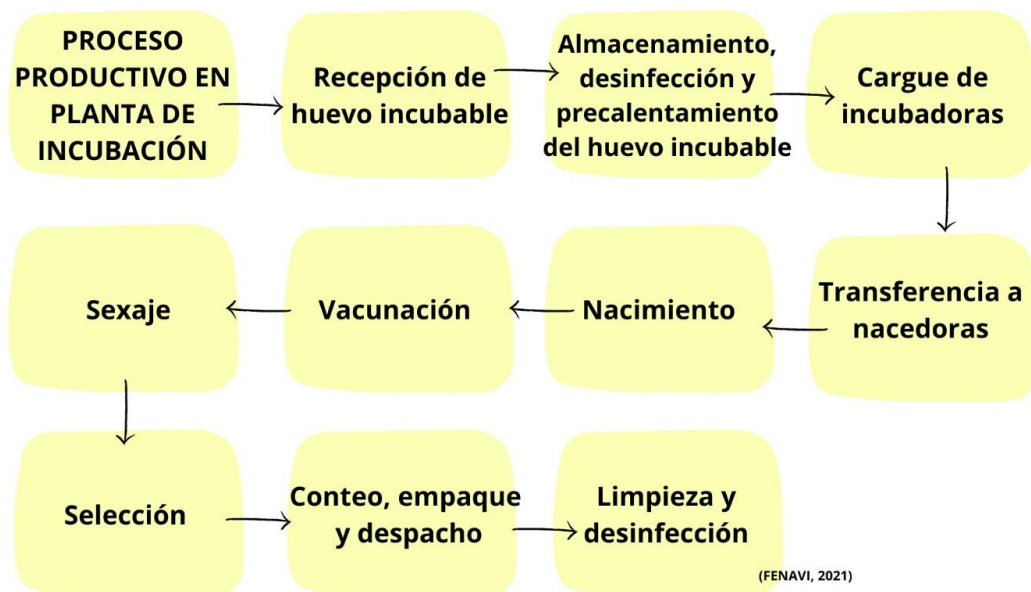


Ilustración 1. Proceso productivo en planta de incubación.

(Tomado y adaptado de FENAVI, 2021)

El transporte de animales vivos, en este caso los pollitos de 1 día, representa una fuente significativa de estrés. Al salir de la incubadora, estos abandonan un ambiente controlado en cuanto a temperatura, humedad y ventilación. Sin embargo, al ser trasladados a la sala de

despacho y posteriormente al camión donde realizaran el recorrido hasta la granja de producción, se ven expuestos a condiciones ambientales no manejables. Este cambio de ambientes genera una respuesta fisiológica de estrés en los pollitos, lo que los incita a utilizar las reservas energéticas del saco vitelino a un ritmo acelerado para mantener sus funciones vitales (Avícola, 2012).

Es importante tener en cuenta un buen manejo para los pollitos recién nacidos durante el transporte desde la planta de incubación hacia la granja pues este desempeña un papel fundamental en el rendimiento del pollito, como se menciona anteriormente, en las incubadoras se mantiene un ambiente interno totalmente controlado para el pollito, y en el transporte se tiene el riesgo de exponer a los pollitos a condiciones externas no controladas (Cura, 2023).

Si el manejo para transportar el pollito es incorrecto, genera estrés fisiológico y puede tener un impacto negativo en el desarrollo, lo que afectará su inmunidad, consumo inicial de alimento, digestión, uniformidad, aumento de peso e incluso puede aumentar la mortalidad en algunos casos. Los pollitos de 1 día están preparados para ser transportados y tienen ciertas características que los ayudan a sobrevivir durante ese tiempo. Cuando nacen, tienen una reserva de nutrientes de proteínas 15%, grasas 33%, carbohidratos 1%, los cuales se encuentran en el saco vitelino que les proporciona lo necesario para los primeros días de vida (Hernández, et al, 2019). Es importante mantener una temperatura adecuada y constante durante el transporte en el rango de 30 a 33°C, el cual permite que el metabolismo de los pollitos se mantenga en un nivel básico de mantenimiento lo que significa que el ave requiere de 2.800 a 3.100 kcal/kg de alimento (Grashron, 2017), utilizando la mínima cantidad de energía necesaria para mantener sus funciones corporales básicas, permitiendo conservar energía y reducir el estrés durante el transporte (Asensio, 2016), lo que resulta en una mínima producción de calor y pérdida de agua, esto contribuyendo a su comodidad y bienestar durante el viaje (Cura, 2023).

Otros factores que pueden aumentar el estrés del pollito de 1 día durante el transporte son el manejo, las vibraciones, las restricciones de espacio y el ruido. Además, también puede resultar

en efectos menos evidentes, como la pérdida de peso durante el traslado, alteraciones en el peso corporal de los pollitos hasta que alcanzan los 21 días de edad (Zheng et al, 2020).

Los pollitos sometidos a un transporte de 6 horas experimentan una pérdida de peso promedio de aproximadamente 1 gramo, relacionándose en gran medida a la pérdida de agua. Para evaluar la eficacia del manejo del transporte, es necesario analizar factores como (Alvenia, 2021):

- Evaluar las condiciones ambientales en la sala de despacho y durante el transporte.
- Monitorear la temperatura corporal (cloacal) de los pollitos en sala de despacho antes de la salida y después del transporte.
- Observar el comportamiento de los pollitos antes del cargue, durante el transporte y después del descargue para identificar signos de estrés o enfermedad.
- Medir y anotar el peso de los pollitos en la sala de despacho y después del descargue en granja productiva, para evaluar la pérdida de peso durante el transporte (Cura, 2023).

Geles hidratantes comerciales

Una de las practicas utilizadas recientemente para asegurar la ingesta de nutrientes desde las primeras horas de vida del pollito es la suministración de geles hidratados que contienen una variedad de componentes como nutrientes, vitaminas y probióticos (Riva et al, 2020). Los cuales son considerados alimento complementario, estos geles comerciales ayudan a disminuir las pérdidas de agua, estrés térmico e hídrico, mejorando la regulación osmótica de las aves durante las primeras 24 horas de vida. Los componentes alimenticios aportarán un sustrato de mantenimiento energético y proteico que ayudará al arranque inicial del pollito. Dando una mejor oportunidad de desarrollarse, evitando situaciones de deshidratación y estrés que pueden conducir a aumento de mortalidad, pérdida de peso corporal, menor ganancia media diaria y menores índices de conversión (BBZIX, 2017). Además de disminuir la desuniformidad del lote por la deshidratación en primera semana, y estimular el consumo de alimento de pollito de 1 día, permitiendo la llegada a granja de aves muy vivaces que presentarán menores pérdidas,

permitiendo mejor desarrollo de la flora y la conformación intestinal debido a la inoculación de bacterias y microorganismos de efecto benéfico (Norgtech, 2023).

La cantidad de gel hidratante que se suministra a los pollitos de 1 día depende de varios factores, como la edad, el peso, la temperatura ambiental y la disponibilidad de agua. El uso durante el transporte surge como una estrategia para mitigar los efectos negativos durante el transporte como el estrés y promover el bienestar de los pollitos. Su mecanismo de acción se basa en dos pilares fundamentales:

Hidratación: El gel hidratante proporciona a los pollitos una fuente de hidratación que les ayuda a mantenerse activos durante el transporte. Si la hidratación es adecuada ayuda en el correcto funcionamiento del sistema digestivo y el sistema inmunológico.

Reducción del estrés: El gel hidratante puede ayudar a reducir el estrés de los pollitos al proporcionarles una sensación de saciedad y bienestar.

Un estudio publicado en la revista "Poultry Science" encontró que los pollitos que recibieron hidrogel durante el transporte pesaron un 5% más que los pollitos que no lo recibieron (Ozlu et al, 2022).

Impactos negativos del uso del hidrogel en pollitos de engorde

El hidrogel, al ser un ambiente húmedo y rico en nutrientes, puede convertirse en un cultivo para la proliferación de bacterias y hongos si no se maneja adecuadamente. Esta situación genera riesgos para la salud de los pollitos, incluyendo:

- **Enfermedades infecciosas:** las bacterias y hongos pueden ocasionar enfermedades intestinales y respiratorias.
- **Intoxicación alimentaria:** el crecimiento de bacterias puede provocar intoxicación en los pollitos.
- **Costos adicionales:** la implementación del hidrogel en la producción avícola puede implicar costos adicionales para los productores de pollos (FENAVI, 2023).

Inclusión del gel hidratante

Aunque no existen porcentajes mínimos y máximos de inclusión estandarizados, esto se determinan a partir del estado de salud del ave lo cual se determina visualmente. Las aves deben mostrar movimientos activos, y responder a los estímulos auditivos, el ave debe estar con el plumaje seco, suave, un ombligo correctamente cicatrizado, los tarsos brillantes y bien formados, ojos brillantes; además de la toma de temperatura cloacal la cual debe oscilar entre 40 °C a 40,5 °C (Kolańczyk, 2020). Igualmente se debe tener en cuenta las condiciones ambientales, las prácticas de manejo del ave (transporte, vacunación) y las recomendaciones del producto utilizado (Blanch, 2019). El sobrepasar el porcentaje de inclusión sin una evaluación del ave anteriormente, pueden ocurrir problemas digestivos dificultando la digestión de los alimentos, por otra parte, el aporte insuficiente del gel hidratante en la dieta de pollitos de engorde puede tener un impacto negativo, pues no cumpliría con su función, dejando al pollito expuesto a un estrés metabólico durante el transporte, donde se podría afectar su equilibrio ácido base, pues se llegaría a producir una acidosis metabólica, proceso que causa acumulación de ácido tartrónico, ácido tartárico, ácido glutárico y neohesperidina, entre otros (Wang et al, 2020).

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Localización

Este estudio se realizó en una planta de incubación ¹ubicada en el municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, Colombia, que tiene una temperatura promedio de 33,3°C y está ubicada a 289 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) (Asojuntas, 2016) y en tres granjas de engorde ubicadas en distintas zonas, la primera se encuentra ubicada en municipio de Betania en el departamento del Huila con una temperatura de 28°C y 561 m.s.n.m (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2024), la segunda en el municipio de Palermo en el departamento del Huila con una temperatura promedio de 26°C y 646 m.s.n.m (Colombia, 2019) y la tercera en el municipio de Sasaima en el departamento de Cundinamarca con una temperatura de 22°C y 850 a 1.950 m.s.n.m (Escobar, 2019).

2. Población de estudio

Para la evaluación se emplearon 204 machos de 1 día de nacidos, línea Ross 308, durante tres nacimientos para un total de 612 machos, a los cuales se les tomó el peso en planta en las distintas granjas de producción. El periodo experimental fue de 3 a 4 horas de transporte de planta de incubación a granja de producción, las cuales tenían distintas ubicaciones con una distancia similar entre planta y granja. A los pollitos se les suministró un gel instantáneo hidratante, el cual es considerado como el primer alimento del pollito de 1 día.

3. Tratamientos

Se manejaron dos tratamientos:

- T0 transporte de pollitos sin suplemento comercial.
- T1 transporte de pollitos con suplemento comercial.

¹ Por motivos de privacidad de la información no se publica el nombre de la planta de incubación.

4. Distancias entre planta y granja

- Girardot, Cundinamarca – Betania, Huila 225 Km
- Girardot, Cundinamarca – Palermo, Huila 189 Km
- Girardot, Cundinamarca – Sasaima, Cundinamarca 172 Km

5. Composición del suplemento brindado a las aves ²

- Proteína..... 8%
- Taurina 3,5 g
- Vitamina C 7 g
- *Bacillus subtilis*..... 8,4 x 10¹² UFC
- *Saccharomices cervisiae*..... 7,5 x 10¹³ UFC
- Excipientes c.s.p..... 1000g
- Humedad.....5%

6. Proceso en planta

- Salida de cajas de la nacedora
- Paso del pollito de la caja a banda
- Vacunación, sexaje, selección, conteo en cajas para transporte, aplicación del suplemento comercial en gel.
- Ubicación del pollito en la sala de proceso y despacho

7. Proceso para el cargue del pollito

- Desinfección de los vehículos 30 minutos antes del inicio del cargue.
- Activación de los ventiladores del vehículo y apertura de las aletas laterales.
- Cargue de los arrumes de cajas de pollito en el vehículo.

8. Proceso de transporte y descargue del pollito

- Salida de planta con ventiladores encendidos.

² Por motivos de reserva no se pudo tener la totalidad de los componentes del gel hidratante.

- Manejo de la temperatura durante el recorrido.
- Descargue de los arrumes de cajas del pollito del carro a los galpones para su encasetamiento.

9. Recolección de datos

Se diseñó una herramienta para la recolección de los datos con la información descrita anteriormente

Tabla 1. Herramienta de recolección de datos

Peso con suplemento en granja	Peso sin suplemento en granja
-	-
-	-

10. Diseño experimental

Dentro de este diseño experimental se realizó un pesaje de los pollitos de 1 día en la granja de engorde, en tres repeticiones para cada tratamiento en el nacimiento 1, nacimiento 2 y nacimiento 3. El tratamiento se les suministro desde la finalización del proceso de nacimiento, en la planta de incubación. El alimento se les administró en una cantidad de 6,6 gramos por caja (cada caja tiene 102 pollitos). Para este proyecto se utilizaron 306 pollos por tratamiento.

H_0 : No hay diferencia significativa entre las medias frente a cada tratamiento en los sistemas de producción.

H_a : Si hay diferencia significativa entre las medias, al menos uno de los tratamientos se comportó diferente en los sistemas de producción.

11. Análisis estadístico

Se usó el diseño de la prueba t-Student el cual fue utilizado para examinar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tuvieran distribución normal y homogeneidad en

sus varianzas (Sánchez, 2015), el programa utilizado para realizar el análisis estadístico del proyecto fue R-Studio.

RESULTADOS

Efecto de la inclusión del suplemento comercial sobre el peso del pollito de 1 día durante el proceso de transporte a granja de engorde

Se realizó en granja el pesaje de todas las aves, para observar el comportamiento de los animales durante el transporte, con el suplemento hidratante comercial y sin este.

Tabla 2. Resultados de variables evaluadas

	TTO	PESO	<i>p-value</i>
TTOB	T0	40,33 ± 0,34	8,562 e ⁻⁰⁹
	T1	43,55 ± 0,41	
TTOP	T0	36,01 ± 0,37	0,028
	T1	37,04 ± 0,29	
TTOS	T0	41,73 ± 0,36	0.010
	T1	43,06 ± 0,36	

Donde: TTOB: tratamiento en Betania – Huila; TTOP: tratamiento en Palermo – Huila; TTOS: tratamiento en Sasaima - Cundinamarca.

Como se puede observar (Tabla 2), en el TTOB hay una diferencia altamente significativa entre el T0 y T1 dando un resultado de *p-value* de 8,562 e⁻⁰⁹ con una media de T0 de 40,33 y T1 con una media de 43,55 en el T0; en el TTOP hay una diferencia significativa de 0,02 entre el T0 y T1 con una media de 36,01 y T1 con una media de 37,04; y en el TTOS hay una diferencia significativa de 0.010 entre el T0 y T1 con una medida de 41,73 y T1 con una media de 43,06. Los supuestos de normalidad fueron mayores a *p-value* <0,05: T0 - 0,07701, T1-0,05636, obtenidos mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

DISCUSIÓN

El análisis de los resultados permite observar que el tratamiento con un suplemento hidratante comercial fue efectivo para reducir la pérdida de peso corporal durante el transporte. Esto puede explicarse por el hecho de que el suplemento ayuda a reducir el estrés de las aves y mantenerlas hidratadas durante el recorrido. Estos resultados del estudio concuerdan con investigaciones que han demostrado que algunas estrategias nutricionales pueden ayudar a reducir los efectos negativos del estrés en el pollito de 1 día causados por el transporte generando una pérdida significativa de peso corporal (Carreño et al, 2019). Esta pérdida de peso se debe principalmente al estrés metabólico que experimentan las aves durante el transporte, lo que da un aumento de la tasa metabólica que puede agotar rápidamente estas reservas (proteína, grasas y carbohidratos), generando retraso en el crecimiento del pollito e incluso a la muerte y la quema de energía, por lo tanto el uso de suplemento de geles hidratantes funciona en el mantenimiento del equilibrio normal de los líquidos corporales, ayuda a disminuir la acetilcolina (neurotransmisor que transmite señales entre las células nerviosas) en las terminaciones nerviosas, lo que puede tener un efecto calmante en el ave (disminución del estrés), manteniendo el equilibrio ácido-base en el cuerpo del pollito (Riva et al, 2020).

Como resultado del efecto transporte en el peso de los pollitos de 1 día se puede observar que en el trayecto de la planta de incubación a la granja de producción ubicada en el municipio de Palermo en el departamento del Huila el T0 tiene una pérdida de peso mayor al T1 tratamiento que llevaba suplemento hidratante, esto por diferentes factores, primeramente la edad de las reproductoras, en este nacimiento las reproductoras eran jóvenes, produciendo un ave de menor peso y más susceptibles al estrés generado por transporte, las condiciones durante el viaje no fueron aptas para las aves pues durante el recorrido la temperatura no disminuyó de 33°C. El autor Jacobs et al, (2017) menciona que los polluelos de reproductoras jóvenes mostraron niveles

cortisol más altos, mayor disminución del peso y con mayor calidad y desarrollo que los de reproductoras mayores.

Por lo tanto al exponer las aves a las diferentes condiciones ambientales durante los recorridos hasta la granja de producción, se afecta el mantenimiento de la homeotermia (capacidad de regulación metabólica para mantener la temperatura del cuerpo constante (RAE, 2022)), debido a la condición de estrés en la que entra el animal, provocando que el organismo reaccione a realizar un intento de aumentar la disipación del calor y conservar el equilibrio térmico corporal, implicando de esta manera un mayor consumo de energía, lo que disminuirá la eficiencia productiva del ave; además se desencadena una alteración en el balance ácido-base y así el metabolismo prioriza el control sobre el equilibrio del organismo por medio del riñón el cual es un mecanismo regulador homeostático, considerando no prioritario la formación de tejido muscular (Carreño et al, 2019).

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos se puede concluir que el tratamiento T1 (con un suplemento comercial) que aporta fibra, agua y energía para activar el proceso digestivo e hidratar los pollitos, ayudo en la disminución del estrés visualizando así un ave activa, y atenta a los estímulos auditivos, así como en la disminución de la pérdida de peso corporal y mejorando de esta manera el bienestar de los pollitos durante el transporte, teniendo un impacto positivo en el crecimiento y desarrollo durante el cicloproductivo de las aves, además disminuyendo la susceptibilidad a enfermedades. Por lo anterior, la administración de esta clase de suplementos hidratantes puede ser considerada una estrategia importante en la avicultura, toda vez que pueden ayudar a minimizar la pérdida de peso en los animales lo cual es importante para la producción avícola generando aves con un buen desarrollo, ganancia de peso y rentabilidad.

En la comparación de los resultados obtenidos entre los tratamientos T0 y T1, se evidenció una pérdida de peso significativa en el T0 en los recorridos entre el municipio de Girardot del departamento de Cundinamarca y el municipio de Betania del departamento del Huila así como entre el municipio de Girardot del departamento de Cundinamarca y el municipio de Sasaima del departamento de Cundinamarca, esto debido a diferentes aspectos, entre los que se encuentran una larga duración entre los kilómetros recorridos desde la planta de incubación hasta granja de engorde con un promedio de 4 horas con 15 minutos, en el cual se expusieron a las aves a condiciones ambientales desafiantes, tales como el transporte durante las horas del día donde la temperatura fue más elevada y el transporte durante las horas de la noche, experimentando los animales de una temperatura alta a una baja, ocasionándoles un alto estrés y una disminución en su bienestar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por ser fuente de sabiduría y fortaleza, por guiar mis pasos e iluminar mi mente durante todo este proceso. Agradezco su infinita bondad y por permitirme alcanzar este logro. A mi familia, pilar fundamental en mi vida, por su amor incondicional, apoyo constante y aliento en cada momento. Especialmente a mis padres, por inculcarme valores de responsabilidad, perseverancia y dedicación, y por ser el ejemplo a seguir en mi camino. Mis amigos, por su compañerismo, alegría y por estar siempre presentes en los momentos más importantes de mi vida, por compartir experiencias, conocimientos y por crear un ambiente de aprendizaje enriquecedor. Agradezco su apoyo y colaboración en los momentos más desafiantes. Mi tutor de tesis, por su invaluable guía, paciencia y dedicación durante todo el proceso de investigación. Agradezco sus conocimientos, consejos y por creer en mi potencial para alcanzar este objetivo. A todas las personas que directa o indirectamente han contribuido a este trabajo de grado, les expreso mi más sincero agradecimiento. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvenia, H. (2021). *Informe de pasantía Operadora Avícola SAS*. Obtenido de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/876/1/Alvernia_%202021_TG.pdf
- Asensio, X. (2016). *Manejo de pollos de engorde en climas calidos*. Obtenido de Aviagen: [https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Aviagen nBrief-BroilerMgtHotWeather-ES-16.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBrief-BroilerMgtHotWeather-ES-16.pdf)
- Asojuntas, G. (2016). *Girardot - Cundinamarca*. Obtenido de <https://asojuntasgirardot.com/jac/ub/ubi.html>
- Avícola, E. s. (2012). *Mejorando el trasnporte de los pollitos*. Obtenido de <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2190/mejorando-el-transporte-de-los-pollitos/BBZIX>.
- (2017). *Rehidratante en gel para pollitos*. Obtenido de <https://www.bbzix.com/wp-content/uploads/2017/04/catalogo-day-one-zix.pdf>
- Bergoug, H., Guinebretiere, M., Tong, Q., Roulston, N., Romanini, C. E., Exadaktylos, V., . . . Michel, V. (2013). Effect of transportation duration of 1-day-old chicks on postplacement performances and pododermatitis of broilers up to slaughter age. *Poultry sciencie*, 92(12), 3300-3309.
- Blanch, A. (2019). *Alimentación en pollitos: Primeras horas y días de vida*. Obtenido de aviNews: <https://avinews.com/alimentacion-en-pollitos-primeras-horas-y-dias-de-vida/?reload=yes>
- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. (2024). *CAM advierte que bajos niveles de Betania podrían afectar producción piscícola*. Obtenidode <https://www.cam.gov.co/prensa/blog/2024/02/12/cam-advierte-que-bajos-niveles-de-betania-podr%C3%ADan-afectar-producci%C3%B3n-pisc%C3%ADcola/>
- Carreño, A., & Giler, J. (2019). *ADICIÓN DE DIFERENTES EQUIVALENCIAS DE BALANCE*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/969/1/TMV137.pdf>
- Colombia. (2019). *Palermo*. Obtenido de Municipios de colombia: <https://www.municipio.com.co/municipio-palermo.html>
- Cura, S. (2023). *El transporte de los pollitos de engorde*. Obtenido de SOLO AVES Y PORCINOS: <https://soloavesyporcinos.com/nota/543597-el-transporte-de-los-pollitos-de-engorde#:~:text=El%20transporte%20de%20pollitos%20de,a%20las%20granjas%20de%20engorde>
- Escobar, R. (2019). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN*. Obtenido de http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/28931/PMGRD_Sasa_imaCmarca_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Tiene%20una%20superficie%20de%20140,los%20850%20y%201.950%20msnm
- FENAVI. (2021). Obtenido de Gestión ambiental en plantas de incubación: https://fenavi.org/wp-content/uploads/2022/01/Cartilla_Gestion_ambiental-plantas-incubacion-2021.pdf
- FENAVI. (2023). *Avicultura aporta a la reducción inflacionaria*. Obtenido de Avicultores: <https://avicultores.com/avicultura-aporta-a-la-reduccion-inflacionaria/>
- García, S. (2023). *La importancia del transporte del pollito de un día*. Obtenido de <https://aviforum.info/wp->

content/uploads/2023/05/importancia.pdf

Grashron, M. A. (2017). REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS POLLOS DE
ENGORDE CON

DIFERENTE CAPACIDAD DE CRECIMIENTO. *21st Symp. of Poultry Nutrition.*

Hernández, L., Sánchez, R., Ramos, V., Juárez, R., Posadas, H., & Carrillo, D. (2019). *Análisis de la absorción del saco vitelino y presencia de depósitos de grasa torácica y abdominal en embriones*

- de estirpes pesadas y ligeras. Obtenido de <https://www.avicultura.mx/destacado/Analisis-de-la-absorcion-del-saco-vitelino-y-presencia-de-depositos-de-grasa-toracica-y-abdominal-en-embriones-de-estirpes-pesadas-y-ligeras>
- Hugo, V. (2022). *Calcio y Fósforo: Equilibrio necesario en las dietas para pollos de engorde*. Obtenido de ABC avicola: <https://www.abcavicola.com/post/calcio-y-f%C3%B3sforo-equilibrio-necesario-en-las-dietas-para-pollos-de-engorde>
- Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., Ampe, B., Buyse, J., & Tuytens, F. A. (2017). Impact of transportation duration on stress responses in day-old chicks from young and old breeders. *Research in veterinary science*, 112, 172-176.
- Kolańczyk, M. (2020). *Evaluación de la calidad de los pollitos*. Obtenido de <https://www.pasreform.com/es/knowledge/149/evaluacion-de-la-calidad-de-los-pollitos>
- Linde, G. (2016). *Aspectos clave en el éxito del transporte de pollos*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/07/aspectos-clave-en-el-exito-del-transporte-de-pollos/>
- Norgtech. (2023). *hidratech*. Obtenido de <https://norgtech.com/productos/#veterinaria>
- Ozlu, S. E., Erkus, T., Kamanli, S., Nicholson, A. D., & Elibol, O. K. (2022). Influence of the preplacement holding time and feeding hydration supplementation before placement on yolk sac utilization, the crop filling rate, feeding behavior and first-week broiler performance. *Poultry science*, 101(10), 102056. Obtenido de ScienceDirect.
- RAE. (2022). *Homeotermia*. Obtenido de <https://dle.rae.es/homeotermia>
- Riva, S., & Monjo, T. P. (2020). The importance of early nutrition in broiler chickens: Hydrated gels enriched with nutrients, an innovative feeding system. *Animal Husbandry, Dairy and Veterinary Science*.
- Sánchez, R. (2015). *t-Student usos y abusos*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000100009#:~:text=La%20t%20de%20Student%2C%20inicialmente,grande%20y%2Fo%20peque%C3%B1a.
- Villar, O. (2019). *EVALUACION DEL DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO Y RENDIMIENTO EN*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/17d6788a-3c78-4b87-a600-49b36fa1d443/content>
- Wang, Y., Xia, L., Guo, T., Heng, C., Jiang, L., Wang, D., . . . Zhan, X. (2020). Metabolic changes and physiological responses of broilers in the final stage of growth exposed to different environmental temperatures. *doi: 10.1016/j.psj.2019.11.048*.
- Zheng, A., Lin, S., Pirzado, S. A., Chen, Z., Chang, W., Cai, H., & Liu, G. (2020). Stress Associated with Simulated Transport, Changes Serum Biochemistry, Postmortem Muscle Metabolism, and Meat Quality of Broilers. *10, 1442; doi:10.3390/ani10081442*.

**ACUERDO 027 DEL 16 DEL 16 DE DICIEMBRE DE 2021
ARTÍCULO 46.- OPCIONES DE TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD ARTÍCULO PUBLICABLE (INVESTIGACIÓN)**

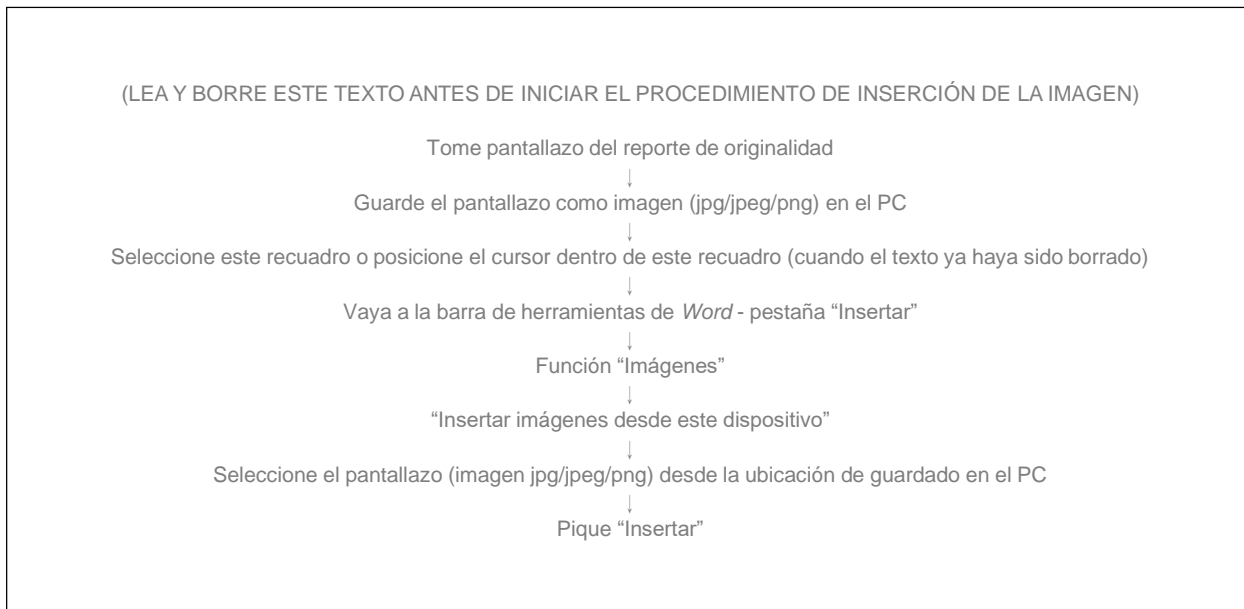
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
Programa de Zootecnia (Acreditado Alta Calidad Res. MEN 009412 de 2022)**

Evidencia anti-plagio - *Turnitin*

ARTÍCULO 61.- DEBERES
13. No cometer fraude académico o plagio en las pruebas de evaluación, exámenes o trabajos escritos presentados en desarrollo del proceso de aprendizaje y formación, así como el respeto a la propiedad intelectual.

ARTÍCULO 62.- FALTAS
1. El fraude: c. Utilizar citas o referencias falsas o registrar indebidamente referencias que no coincidan con las citas. d. Presentar como de su propia autoría la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizados por otra persona; incorporar un trabajo ajeno en el propio de tal forma que induzca a error al observador o lector en cuanto a la autoría del mismo.

Inserte una evidencia³ del índice de similitud (%) arrojado por la herramienta *Turnitin* ↓



0% - 25%
Permitido
El documento se puede entregar y radicar como propuesta (anteproyecto).

>25%
No permitido
El documento no se puede entregar ni radicar como propuesta (anteproyecto). Se hace obligatoria la revisión exhaustiva de este por parte del estudiante y el director para hacer los ajustes pertinentes.

³ Procedimiento: tome pantallazo del reporte de originalidad → Guarde el pantallazo como imagen (jpg/jpeg/png) en el PC → seleccione el recuadro o posicione el cursor dentro del recuadro (cuando el texto ya haya sido borrado) → Vaya a la barra de herramientas de *Word* - pestaña "Insertar" → función "Imágenes" → "Insertar imágenes desde este dispositivo" → seleccione el pantallazo (imagen jpg/jpeg/png) desde la ubicación de guardado en el PC → pique "Insertar".