TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"EFECTO DEL TIPO DE GALPÓN SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LA POLLITA HY-LINE BROWN DURANTE LA ETAPA DE LEVANTE"

Tesis para optar el título profesional de:

Médico Veterinario Zootecnista

Presentado por:

Silvana Gagliuffi Blas (0000-0001-8288-8557)

Asesora:

Dra. Connie Gallardo Vela (0000-0002-8070-8767)

Lima – Perú

2021

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 17 de julio del 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: **Mg. CARLOS ALBERTO CABALLERO MONTAÑEZ**
Miembro: **M en C. JUAN RAÚL ZEGARRA VALENCIA**
Miembro: **M.V.Z. MIGUEL ANGEL FELIPA DE LA CRUZ**

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"EFECTO DEL TIPO DE GALPÓN SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LA POLLITA HY-LINE BROWN DURANTE LA ETAPA DE LEVANTE"

Presentada por la bachiller:

SILVANA GAGLIUFFI BLAS

Para optar el Título Profesional de **Médico Veterinario Zootecnista**

Asesorada por la: **Dra. CONNIE GALLARDO VELA**

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la bachiller de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple (-) calificar a:

Tesista: **SILVANA GAGLIUFFI BLAS**			Nota : Dieciocho
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Mg. CARLOS ALBERTO CABALLERO MONTAÑEZ
Presidente

Dra. CONNIE GALLARDO VELA
Asesora

M en C. JUAN RAÚL ZEGARRA VALENCIA
Miembro 1

M.V.Z. MIGUEL ANGEL FELIPA DE LA CRUZ
Miembro 2

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

A Bicho, por guiarme hacia el mundo de la avicultura.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora de tesis, la Dra. Connie Gallardo, por su constante apoyo, tiempo y compromiso durante la realización de esta tesis y durante mi etapa de estudiante.

Al Dr. Miguel Felipa e Ing. Carlos Caballero, por su confianza y conocimientos del rubro inculcados en mi persona.

A los doctores y trabajadores de la granja, por permitir el desarrollo de mis competencias personales y profesionales.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

EFECTO DEL TIPO DE GALPÓN SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LA POLLITA HY-LINE BROWN DURANTE LA ETAPA DE LEVANTE

Effect of type of shed on productive performance in Hy-Line Brown pullets during the growth stage

Silvana Gagliuffi-Blas [1]; Connie Gallardo-Vela[1,2]

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del tipo de galpón sobre el desempeño productivo de la pollita Hy-Line Brown durante la etapa de levante. Se evaluaron 1600 aves durante las primeras catorce semanas de vida, éstas fueron seleccionadas con el peso inicial homogéneo y distribuidas aleatoriamente en dos grupos, 800 aves en cada uno respectivamente, el primer grupo fue criado en un galpón climatizado automático, el segundo grupo fue criado en un galpón tradicional, proporcionando a ambos el mismo manejo productivo y sanitario, se tuvieron 4 repeticiones y 200 aves por repetición. Para evaluar el desempeño productivo de las aves, se recopiló datos de peso inicial (g.), peso final (g.) uniformidad (%), consumo de alimento total acumulado (g.), conversión alimenticia (g/g/peso vivo) y viabilidad (%) de cada tipo de galpón. Los datos se tabularon en el programa Excel, se utilizó el programa estadístico SAS, para realizar la prueba T de Student, con un nivel de significancia de 5%. La normalidad de los datos fue obtenida mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. En los resultados se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0.05$) sobre el peso final, consumo total de alimento, conversión alimenticia, uniformidad y viabilidad; presentando mejores resultados productivos las pollitas Hy-Line Brown criadas en el galpón climatizado, en comparación con las pollitas criadas en galpón tradicional.

Palabras clave: galpón, desempeño productivo, pollitas, Hy-Line Brown, gallinas, galpón climatizado, galpón tradicional.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the effect of the type of shed on the productive performance of the Hy-Line Brown pullets during the growth stage. A total of 1600 birds were evaluated during the first 14 weeks of life, they were select with homogeneous initial weight and randomly distributed in two groups, 800 birds in each one respectively, the first group was raised in a heated shed, the second group was raised in a traditional shed, both with the same productive and sanitary management, there were 4 repetitions and 200 birds per repetition. To evaluate the productive performance of the birds, data was collected on initial weight (g.), final weight (g.) uniformity (%), total feed consumption (g.), feed conversion (g/g/live weight) and viability (%) of each type of shed. The data were tabulated in the Excel program, the SAS statistical program was used to perform T-Student test, with a significance level of 5%. The normality of the data was obtained using the Kolmogorov-Smirnov test and the homogeneity of variances using the Levene test. In the results, significant differences were obtained ($p < 0.05$) on the final weight, total feed consumption, feed conversion, uniformity and viability; Hy-Line Brown pullets reared in the heated house presenting better productive results, compared to pullets reared in a traditional house.

Key words: shed, productive performance, pullets, Hy-Line Brown, laying hens, heated shed, traditional shed

[1] Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

[2] Email: cgallardov@cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INTRODUCCIÓN

La crianza de gallinas de postura se ha consolidado como un sector importante para la economía, siendo una fuente generadora de empleo y de alimentación, proporcionando proteína animal accesible a la población. Por ello, es necesario que los avicultores refuercen sus procesos de crianza para estar al tanto de la competencia y para que su producto principal sea un huevo de gallina de alta calidad y con aceptabilidad del público (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020).

La etapa de cría y recría de las pollitas para postura, denominada como levante, busca producir la mayor cantidad de aves aptas para el inicio de la postura, pues el rendimiento productivo de las gallinas ponedoras se encuentra determinado por esta etapa, la cual comprende entre la semana 1 y 14 de vida de las aves. Es en este período donde se logra el peso corporal y uniformidad requerida para un correcto inicio y mantenimiento de la postura de huevos (Lera, 2019). Por ello, es importante mantener un peso corporal en el rango superior del peso estándar durante las doce primeras semanas de edad, realizando un eficiente manejo del alimento y alcanzando la cantidad de gramos de alimento/ave estandarizada para el consumo según la edad. Esto asegurará un buen desarrollo del sistema muscular, sistema óseo y del tracto gastrointestinal (Mejía *et al* 2015).

El tipo de galpón para la crianza está determinado por los materiales con los cuales sea construida la infraestructura y el nivel de tecnología con los que cuente cada uno. Un galpón climatizado, cuenta con sistemas de alimentación automatizada y ventilación negativa, además de iluminación con valores constantes de luz, por tratarse de un ambiente hermético; sin embargo, la inversión es alta para lograr su construcción. En cuanto a los galpones tradicionales o convencionales, la alimentación es manual, la ventilación es positiva y es controlada por el uso de cortinas, la iluminación podría presentar valores variables por no tratarse de un ambiente completamente hermético (De Luca, 2020). En términos de beneficios, el sistema tradicional tiene una baja inversión de capital, ya que utilizan materiales económicos para construir los galpones. (Rodríguez, 2018).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En la actualidad, los galpones climatizados automáticos han empezado a reemplazar a los galpones tradicionales, ya que el comportamiento de la producción avícola se ha visto afectada por fenómenos ambientales tales como temperatura, humedad y ventilación debido a las locaciones desérticas donde son criadas las aves, presentando exceso de calor, humedad por cercanía al mar y climas tropicales en la selva peruana, ocasionando pérdidas económicas. Estos galpones automáticos brindan condiciones ambientales controladas para el correcto desarrollo del ave, por ello se debe tener en cuenta el número de aves que se desea alojar y un espacio que posea agua y alimento disponibles para la crianza; sin embargo, un inadecuado manejo de la tecnología dentro del galpón climatizado podría afectar significativamente a las aves (Nervi, 2011).

La temperatura es uno de los principales factores ambientales capaces de influenciar los procesos fisiológicos y bioquímicos del organismo animal, por poseer efectos sobre actividades enzimáticas, función inmunológica, contractibilidad muscular, actividad neuronal, actividad endocrina entre otros. Desde el punto de vista de producción animal puede afectar el crecimiento o el comportamiento, teniendo consecuentemente influencia en el bienestar de la producción (Scarpellini, 2017).

En áreas desérticas y tropicales los productores avícolas enfrentan altas temperaturas, la exposición al calor intenso y prolongado provoca hipertermia en las aves, a pesar de la activación de sus mecanismos de pérdida de calor el máximo umbral de temperatura corporal para la recuperación de pollos y pavos está entre 44 y 44.5° C. Se especula que valores por encima de estos producen shock térmico, que se caracteriza por alteraciones fisiológicas como caída de la presión arterial, hipoxia encefálica, disfunción neuronal y fatiga celular (Yahav, 2014).

Los datos de estudios comparativos sobre el efecto productivo de los tipos de galpones en el sector avícola son limitados en la literatura. Se ha evaluado en gallinas en etapa de postura y en pollos de engorde, principalmente en medios de climas difíciles, donde el confort térmico no es estable. Esto indica que es necesaria la adecuación del ambiente interno de los galpones con técnicas que completen las condiciones ambientales óptimas para alcanzar mayor eficiencia. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

evaluar el efecto del tipo de galpón sobre el desempeño productivo de la pollita Hy-Line Brown durante la etapa de levante.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la granja La Calera ubicada en el distrito de Alto Larán, Chincha, Perú, durante los meses de abril-julio del 2020. Todos los procedimientos y protocolos experimentales fueron aprobados por el Comité Institucional de Ética en Investigación con Animales y Biodiversidad de la Universidad Científica del Sur (N° 151-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2020).

Diseño experimental y tratamientos

Se utilizaron 1600 pollitas de la línea Hy-Line Brown con pesos promedio de 38.91g.± 3.89 g. nacidas en la planta de incubación de la misma granja y procedentes de madres de 38 semanas de edad, las pollitas se seleccionaron al azar verificando la calidad de estas, sin presentar signos de enfermedad, libres de botones en los ombligos, exentas de defectos genéticos, etc. Las aves fueron distribuidas en dos tratamientos experimentales (galpón climatizado y tradicional) contando con 800 pollitas por tratamiento, de cuatro repeticiones cada uno y 200 aves por repetición. Se distribuyeron las aves en 32 jaulas en cada uno de los galpones, estas jaulas estaban ubicadas en el medio de cada galpón, colocando 25 pollitas por jaula; previamente ya se había preparado cada jaula colocando el papel absorbente y los termómetros de mercurio al interior.

Animales y alimentación

Las aves fueron criadas desde su primer día de vida hasta las 14 semanas de edad en ambos galpones. La medida de las jaulas, tanto en el galpón climatizado como en el tradicional fue de 1.30 m x 0.67 m y se trabajó con una misma densidad de aves por jaula en cada galpón. Los comederos del galpón climatizado fueron tipo canaleta con alimentador automático y los del galpón tradicional tipo canaleta con alimentación manual, cada jaula contó con 3 bebederos tipo niple en ambos galpones.

Los registros de la temperatura ambiental y humedad en el galpón climatizado fueron tomados por los sensores automáticos, ubicados en distintos puntos de la infraestructura, para luego ser registrados en una base de datos, en el galpón tradicional

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

se utilizó un dispositivo Kestrel y termómetros de mercurio para obtener la información, la cual se colocaba en el cuaderno de registros del galpón.

El agua y alimento fue administrado *ad-libitum.* Las aves se alimentaron 2 veces al día, a las 7:30 am y 5:00 pm, se requirieron de cuatro dietas según la fase de crecimiento de las aves (Cuadro 1): pre inicio (Purina, 1era semana), inicio (2-6 semanas), crecimiento (7-10 semanas) y desarrollo (11-14 semanas). Las dietas fueron formuladas con ingredientes convencionales de acuerdo con los requerimientos nutricionales para todas las fases de crianza de la línea genética (Guía Hy-Line International, 2018).

Cuadro 1. Composición de la dieta y análisis calculado para pollitas Hy-Line Brown durante la etapa de levante

Ingredientes	**Inicio Semanas 2-6**	**Crecimiento Semanas 7-10**	**Desarrollo Semanas 11-14**
Maíz	59.724	53.270	60.610
Torta De Soya	23.424	18.880	9.950
Soya Integral	5.000	8.000	7.030
Sub-Producto Trigo	4.907	14.840	17.810
Harina De Pescado Super Prime	2.000	0.000	0.000
Fosfato Di-cálcico	1.556	1.690	1.310
Carbonato De Calcio Fino	1.392	1.380	1.390
Aceite De Soya	1.000	1.000	1.000
Sal Común	0.305	0.340	0.340
Bicarbonato De Sodio	0.150	0.150	0.150
Dl-Metionina	0.141	0.090	0.080
Secuestrante Micotoxina	0.100	0.100	0.100
Premix Vit+Min[1]	0.100	0.100	0.100
L-Lisina Hcl	0.088	0.050	0.000
Cloruro Colina	0.076	0.090	0.130
Treonina	0.037	0.020	0.000
Análisis calculado			
Energía metabolizable kcal/kg[2]	2900	2750	2800
Proteína cruda %	20.00	18.50	15.00
Calcio %	1.050	1.000	0.900
Fósforo disponible %	0.470	0.450	0.370
Sodio %	0.200	0.200	0.200
Cloro %	0.263	0.268	0.264
Lisina %	1.100	0.950	0.680
Metionina %	0.455	0.367	0.313
Treonina %	0.766	0.684	0.527
Triptófano %	0.247	0.238	0.188
Isoleucina %	0.838	0.761	0.587
Valina %	0.951	0.879	0.711
Ácido linolénico %	1.907	1.931	2.142
Colina mg/kg %	1700	1700	1700

[1] El premix para pollonas levante contiene las siguientes cantidades en la dieta: Vitamina B1, 10.00 g; Vitamina B2, 25.00 g; Vitamina B6, 20.00 g; Vitamina B12, 0.03 g; Ácido Fólico, 2.00 g; Biotina, 0.20 g; Niacina, 70.00 g; Pantotenato de calcio, 20.00 g.

[2] ME Kcal/ka = Energía metabolizable kilocalorías por kilogramo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Programa sanitario y de manejo

El control de bioseguridad estuvo conformado por un circuito de desinfección desde el ingreso hasta la salida de las instalaciones, se llevó un registro de las personas y vehículos que llegaban a los galpones, estos debían realizar el baño húmedo y desinfección con el uso de duchas, pediluvios y rodaluvios respectivamente, además de posteriormente ingresar a una cabina con desinfectantes en aspersión. Los procesos de limpieza, lavado y desinfección de los galpones fueron realizados antes de la recepción de las aves y después de culminada la campaña, respetando los días de vacío sanitario de acuerdo a la programación de la empresa.

El programa de vacunación inició el primer día de vida de las aves, realizándose en la planta de incubación donde fueron vacunadas contra las Enfermedades de Newcastle, Laringotraqueitis, Marek y Gumboro. Las vacunaciones continuaron durante la crianza, según lo estipulado por la granja, este proceso era realizado por el personal de sanidad. El proceso de despique se realizó durante la cuarta semana de edad en ambos tipos de galpón.

Durante la crianza se ejecutaron las acciones de supervisión del control de roedores e insectos actuando según la incidencia en cada galpón. Los desechos orgánicos fueron retirados diariamente para luego ser procesados como compostaje.

Índices productivos evaluados

Los índices productivos fueron evaluados semanalmente y se consideró el promedio de las mediciones de las 14 semanas de evaluación. Dentro de los índices productivos se evaluó:

- **Peso inicial y peso final:** Es el peso semanal de las aves por cada repetición con el uso de balanzas digitales, con precisión de 0.001 g.- y capacidad máxima de 5kg - antes de ser colocadas dentro de sus respectivas jaulas. Las aves fueron pesadas el primer día de llegada a los galpones luego se pesaron semanalmente hasta la semana 14, de acuerdo al protocolo de manejo.
- **Consumo total:** Es la sumatoria del alimento ofrecido durante todas las semanas de crianza.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- **Ganancia de peso:** Son los datos obtenidos de la resta de los pesos de la semana actual con la semana anterior, para así obtener el incremento de peso.
- **Conversión alimenticia:** Son los gramos de alimento consumidos, con relación a la ganancia de peso obtenida durante el tiempo de crianza.
- **Uniformidad:** Es el porcentaje de animales del lote que se encuentran dentro del rango de peso, estableciendo límites máximos +10% y mínimos -10% del peso promedio de cada tipo de galpón.
- **Viabilidad:** Es el porcentaje del saldo de aves, al finalizar la campaña, relacionado al total de aves iniciadas.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados por semana utilizando el procedimiento GLM (Modelo general lineal) del programa SAS 9.5. Se evaluó la normalidad de los datos utilizando la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas de Levene. Se procedió a comparar los tratamientos mediante la prueba T – Student con un nivel de significancia al 5%. Los valores expresados en porcentaje fueron transformados a valores arcoseno para poder evaluarlos estadísticamente.

RESULTADOS

En el Cuadro 2 se observan los resultados del desempeño productivo de las pollitas Hy-Line Brown a las 14 semanas de edad, evaluadas en los dos tipos de galpones; donde se aprecia que para el peso inicial no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tipos de galpones, esto muestra que se trabajó con pesos uniformes al inicio del experimento. Sin embargo, hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) sobre el peso final, consumo total del alimento, conversión alimenticia, porcentaje de uniformidad y viabilidad. Así para el peso final se observan resultados altamente significativos ($p < 0.05$) a favor de las pollitas criadas en el galpón climatizado, las cuales presentaron 83.63 g más de peso en comparación con las pollitas criadas en el galpón tradicional. En cuanto al consumo de alimento ($P < 0.05$) las pollitas criadas en el galpón tradicional consumieron 314.21 g más de alimento en comparación con el galpón climatizado. Mientras que, el índice de conversión alimenticia fue menor ($P < 0.05$) en las pollitas criadas en el galpón climatizado. Por otra parte, las pollitas Hy-Line Brown criadas en el galpón climatizado presentaron un porcentaje de uniformidad del 78% ($P < 0.05$) en comparación con las pollitas criadas en el galpón tradicional las cuales presentaron una

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

uniformidad de 74% del lote al finalizar la prueba experimental; reflejando una superioridad del 4% en las pollitas criadas en el galpón climatizado. Del mismo modo el porcentaje de viabilidad fue mayor en las pollitas criadas en el galpón climatizado con 98% ($P < 0.05$) en comparación con las pollitas criadas en el galpón tradicional las cuales presentaron una viabilidad del 96% del lote al finalizar la prueba experimental; se evidencia un 2% de viabilidad superior en el galpón climatizado con respecto al galpón tradicional.

Cuadro 2. Índices productivos promedio en base a la cría de pollitas Hy-Line Brown en dos tipos de galpón durante la etapa de levante

Índices productivos	Tipos de galpón*		Media	EEM	P- Valor
	Climatizado	Tradicional			
Peso inicial (g)	38.28[a]	38.27 [a]	38.28	0.680	0.9801
Peso final (g)	1129.14[a]	1045.51[b]	1087.32	3.512	<.0001
Ganancia total de peso (g)	1090.85[a]	1007.24[b]	1049.05	3.745	<.0001
Consumo total (g/ave)	4002.42[a]	4316.63[b]	4159.53	91.320	0.0214
ICA (g/g/peso vivo)	3.67[a]	4.29[b]	3.98	0.083	0.0001
Uniformidad (%)	78[a]	74[b]	76	0.438	<.0001
Viabilidad (%)	98[a]	96[b]	97	0.92	0.0002

***Tratamientos: Galpòn climatizado y galpón tradicional.**
ICA: Indice de conversión alimenticia
EEM: Error estándar de la media
[ab]Valores con letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas a la prueba de T de Student ($p<0.05$).
[aa] Valores con letras iguales indican que no hay diferencias estadísticas significativas a la prueba de T de Student ($p>0.05$).

DISCUSIÓN

La automatización y las innovaciones tecnológicas de los galpones de aves ha ido mejorando a lo largo de los últimos años, buscando generar mayor confort y mayor productividad para las granjas. En términos de eficiencia y productividad, la nutrición no funciona adecuadamente o tiene poco efecto sobre el desempeño productivo si no se asegura las condiciones de bienestar de las aves, que garanticen el adecuado confort para mantener la homeostasis interna. Las aves en cualquier fase de crianza y sobre todo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

durante las primeras fases deben recibir oxígeno, agua, alimento y un ambiente adecuado que permita expresar su máximo potencial genético, que será observado en etapas posteriores. En el caso del ambiente, las aves requieren una temperatura y humedad ideal de confort que mantenga las condiciones ambientales de confort durante toda la crianza. Así, cualquier factor que afecte estas condiciones durante las primeras etapas de vida impactará sobre la respuesta fisiológica y productiva del ave en etapas posteriores (Tauson, 2005).

La disminución en la producción avícola en muchas ocasiones es causada principalmente por olas de calor y altas temperaturas, como es lo que sucede en los climas cálidos y húmedos. Las aves son susceptibles a sufrir estrés por calor a medida que aumenta la humedad relativa y la temperatura ambiente sobrepasa la zona de confort térmico, lo que dificulta que las aves intercambien calor, esto consecuentemente afectará la producción (Freitas et al., 2017). En esta línea es importante definir las características principales de lo que se denomina galpón tradicional. Un ambiente con mayor o menor temperatura y/o humedad relativa (diferente al confort) impacta sobre la respuesta del ave. Así, un galpón climatizado se caracteriza por mantener un ambiente controlado, de la misma manera la automatización del sistema de alimentación y agua de bebida mejoraría el desempeño productivo de las aves, por tal motivo el mejor peso obtenido en las pollitas criadas en el galpón climatizado pudo deberse a que las aves recibieron un entorno propicio para su confort térmico, favoreciendo mayor aprovechamiento del alimento y una mayor conversión en el peso final de las aves. Días et al. (2017) mencionaron que un adecuado confort térmico permite que las aves expresen su máximo potencial genético, el cual se traduce en mayor absorción de los nutrientes.

Así, Ramírez *et al.* (2005) observaron una importante diferencia entre los sistemas de crianza de pollos de engorde en galpones climatizados y tradicionales, con tendencia a un mayor peso vivo en el sistema climatizado, asociando esto a un mejor control de temperatura y humedad dentro del galpón conllevando a mayor confort térmico de las aves durante toda la crianza, obteniendo una diferencia de 390 g de peso final y mejor conversión alimenticia a favor de las aves criadas en el galpón climatizado en comparación con las aves del galpón tradicional.

Nakano (1979) y Tinoco (2001) indicaron que, si no existe un adecuado confort térmico, existirá menor tasa de crecimiento, alteración de la conversión alimenticia con

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

pérdida excesiva de dióxido de carbono en sangre, un factor importante en la formación de carbonato de calcio para los huesos y posteriormente para la cáscara de los huevos.

Por otra parte, Corona *et al.* (2015) no encontraron diferencias significativas en el peso vivo promedio, consumo de alimento y en la uniformidad de gallinas de postura Isa Brown de 18 semanas de edad criadas en dos tipos de galpones, tradicional y climatizado; sin embargo, en relación al consumo de alimento. En el presente estudio el consumo de alimento total del galpón tradicional fue de 314.21 g más con respecto al galpón climatizado, del mismo modo, las pollonas del galpón tradicional presentaron menor peso, mayor conversión alimenticia y menor uniformidad en comparación con las pollonas criadas en el galpón climatizado. Estos resultados se pueden atribuir a lo mencionado anteriormente con respecto al confort térmico, puesto que en un galpón tradicional resulta más difícil controlar la humedad y temperatura en todo el galpón, pues al no tratarse de un ambiente completamente hermético existieron fluctuaciones de temperatura (Freitas *et al.*, 2017) y posiblemente también ingresaron corrientes de aire al galpón, de este modo el alimento consumido por las aves del galpón tradicional fue empleado para mantener su balance térmico.

Así, el balance térmico del animal debe ser nulo, es decir, la producción de calor del cuerpo sumada al calor ganado del ambiente debe ser igual al calor disipado (Tauson, 2005; Mutibvu *et al.*, 2017). De lo contrario, el animal debe defenderse mediante mecanismos termorreguladores, lo cual posiblemente ocurrió en las aves del galpón tradicional.

El éxito o el fracaso de una cría de pollos de engorde está directamente relacionado con las condiciones ambientales a las que están sometidos. Los altos valores de temperatura ambiente provocan una caída en la producción y mortalidad en el ambiente avícola (Campos, 1995).

Existen pocos estudios en pollitas en etapa de levante en cuanto a los sistemas de crianza; sin embargo, estudios (Rovaris 2014) en pollos de engorde muestran que las aves criadas en un galpón climatizado tienen mayor peso final, ganancia de peso, consumo de alimento y mejor conversión alimenticia que pollos criados en galpones tradicionales. Nowicki, *et al.* (2011) no encontraron diferencias significativas en el consumo de alimento y viabilidad de los pollos de engorde de la línea Cobb criados en galpones tradicionales y galpones climatizados ($P > 0.05$); sin embargo, las diferencias que obtuvo en cuanto a conversión alimenticia y la edad de sacrificio fueron altamente significativas

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

(P <0,0001), ya que, el peso final obtenido en el galpón climatizado fue mayor en comparación al tradicional, lo que permitió acortar el tiempo de envío de los pollos a faena e inicio de la siguiente campaña; en el presente estudio el galpón climatizado superó en un 2% de viabilidad al galpón tradicional, el peso final estuvo altamente relacionado con la viabilidad, ya que las pollas debían lograr los pesos esperados en la semana 14 para poder trasladar un mayor número de aves al sector de postura.

De Souza (2020) considera que la iluminación es un factor importante que puede influir en el desempeño productivo de las gallinas, afectando la uniformidad, ya que, los focos de un galpón tradicional en muchas ocasiones no se distribuyen uniformemente dentro de los galpones y podrían proporcionar luz solo en el área del alimentador y no reflejar los bebederos; y esto daría una incorrecta distribución de luz en los diferentes pisos de las jaulas. Según Verdi (2009) los sistemas cerrados automáticos tienen un mayor control de la luminosidad, esto evitaría el estrés y mantendría a las aves más calmadas, por lo cual también se evitaría daños en la carcasa y patas. La uniformidad del peso corporal, es quizás el factor más importante y determinante para poder obtener resultados homogéneos en el periodo de producción de huevos y a su vez tengan persistencia (Vásquez, 2019), la ventaja del 4% de uniformidad del galpón climatizado sobre el galpón tradicional sugiere animales con mejor condición corporal que tendrán mejores índices productivos en la etapa de postura.

En cuanto al estudio de Silva *et al.* (2018) en pollos de engorde criados en tres tipos de galpón: tradicional, climatizado con cortinas y climatizado con paredes sólidas, los resultados mostraron que la crianza en los galpones climatizados demuestran diferencias estadísticamente significativas (P <0.05), respecto a ganancia de peso diario, peso final conversión alimenticia y mortalidad, comparados con el galpón tradicional; la tecnología de los galpones con ambiente controlado muestra que es económicamente viable, optimizando la mano de obra y mejorando la ganancia de peso, conversión alimenticia, la calidad de la canal y disminuyendo la mortalidad. Gallo (2009) afirmó que el sistema climatizado reduce los costos y aumenta la ganancia final para los productores, ya que, por tener un mayor control térmico, la densidad de alojamiento puede ser más alta y aun así tendríamos índices zootécnicos mejores que en los galpones tradicionales.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CONCLUSIONES

El presente estudio concluye que el uso de un galpón climatizado en la crianza de pollitas Hy-Line Brown en la etapa de levante tiene un efecto beneficioso con la mejora significativa del consumo de alimento total en la etapa final, la mejora significativa tanto en ganancia de peso final, uniformidad, conversión alimenticia y viabilidad.

LITERATURA CITADA

1. Alejo, J. 2018. Evaluación de la uniformidad en gallinas de postura Isa Brown en el módulo avícola de la facultad de ciencias veterinarias. Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. Disponible en: http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20772/1/JOSE%20LUIS%20ALEJO%20ESTRADA.pdf
2. Corona, J. et al. 2015. Efecto del tipo de galpón sobre las variables productivas y calidad del huevo en gallinas ponedoras Isa Brown. Departamento de Ciencias del Agro y Mar. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2015, 32: 345-360
3. Días, A. N; Maciel, M. P; Aiura, A. L. O; Arouca, C. L. C; Silva, D. B. & Moura, V. H. S. 2017. Linhagens de frangos caipiras criadas em sistema semi-intensivo em região de clima quente. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 51(12):2010-2017.
4. De Luca, A. 2020. Impacto sobre los indicadores productivos según el tipo de galpón utilizado en la producción de carne avícola. Universidad de Buenos Aires. Argentina. Disponible en: https://www.agro.uba.ar/apuntes/wp-content/uploads/2020/01/22apunte_luca.pdf
5. De Souza, J; *et al.* 2020. The effect of linear lighting systems on the productive performance and egg quality of laying hens, Poultry Science, Volume 99, Issue 3,2020,Pages 1369-1378, ISSN 0032-5791. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.11.007

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

6. Freitas, L.C.S.R.; Tinôco, I.F.F.; Baêta, F.C.; Barbari, M.; Conti, L.; Teles Júnior, C.G.S.; Cândido, M.G.L.; Morais, C.V.; Sousa, F.C. Correlation between egg quality parameters, housing thermal conditions and age of laying hens. Agron. Res. 2017,15, 687–693.
7. Gallo, B. 2009. Dark-House: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional. In: 10º Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 2009, Chapecó, SC. Anais. Embrapa Suínos e Aves, 140p.
8. Hy-Line ©. 2019. Guía de manejo de la línea Hy-Line Brown. BRN.COM.SPN.02-15 rev. 10-17-19. Disponible en: https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/BRN%20COM%20SPN.pdf
9. Jaimes-Olaya, J; *et al*. 2010. Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Revista de Medicina Veterinaria Nº 20 / julio - diciembre 2010. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n20/n20a05.pdf
10. Lera, R. 2019. Manejo adecuado del levante en ponedoras comerciales. X Seminario Internacional AMEVEA Perú 2019. Congreso llevado a cabo en Trujillo, La Libertad, Perú. Disponible en: https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manejo-adecuado-levante-ponedoras-t43753.htm
11. Mejía, Y; *et al*. 2015. Efecto de dos programas de alimentación en el desarrollo de pollas en las líneas Hy-Line W-36 y Dekald White de 1 hasta las 16 semanas de edad. Universidad El Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Disponible en: https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4602/1/CPA-2015-055.pdf
12. [MIDAGRI] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. 2020. Boletín estadístico mensual de la producción y comercialización de productos avícolas. Edición Enero – 2020. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/536520/Boletin_Av%C3%ADcola_012020.pdf
13. Mutibvu, T.; Chimonyo, M.; Halimani, T.E. Physiological responses of slow-growing chickens under diurnally cycling temperature in a hot environment. 2017. Braz. J. Poult. Sci.19, 567–576.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

14. Nakano, M. 1979. Problemas da avicultura no verão. Avicultura Industrial, Porto Feliz, v.2, p.22-27, 1979
15. Nowicki, R; et al. 2011. Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e oscuros. Arq. Ciência. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 25-28, jan./jun. 2011.
16. Oliveira, P. A. V. 1995. et al. Efeito do tipo de telha sobre o acondicionamento ambiental e o desempenho de frangos de corte. In: Conferencia apinco de ciência e tecnologia avícolas, 1995, Curitiba: FACTA, 1995. p.297-298
17. Rovaris, E; et al. 2014. Desempenho de frangos de corte criados em aviários dark house versus convencional. PUBVET, Londrina, V. 8, N. 18, Ed. 267, Art. 1778, Setembro, 2014.
18. Ramírez, et al. 2005. Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XV, Nº 1, 49-56, 2005.
19. Rodríguez, M. 2018. Diferenças entre criação de frango de corte convencional e o sistema dark house. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 360-369, 2018. doi: 10.31510/infa.v15i2.451. Disponible en: https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/451.
20. Silva, J; et al. 2018. Desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e dark house. Revista da Universidade Vale do Rio Verde ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362 Vol. 16 - n. 1.
21. Scarpellini, C; et al. 2016. Regulação da temperatura corporal: sensores e efetores térmicos. Tese de doutorado. Programa interinstitucional de Pos Graduação em Ciencias Fisiológicas. Departamento de Morfología e fisiología animal, Facultad de ciencias agrarias y veterinarias. UNESP.
22. Tauson R. 2005. Management and housing systems for layers – effects on welfare and production. World's Poultry Science Journal, 61, 477–490.
23. Tinoco, I. F. F. 2001. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. Revista Brasileira de Ciências Avícolas, Campinas, v.3, n.1, p.1-26, 2001.
24. Vásquez, F. 2019. Estrategias para aumentar la uniformidad por encima del 90% en reproductoras pesadas en la etapa de levante. UNAD. Tolima, Colombia. Disponible en: https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31797

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

25. Verdi, P. 2009. Sistemas de automação em dark house para ambiência de frango de corte. Workshop Embrapa suínos e aves. 2009. Disponible en: https://docplayer.com.br/29315808-Sistemas-de-automacao-em-dark-house-para-ambiencia-de-frango-de-corte-workshop-embrapa-suinos-e-aves-eng-agricola-paulo-verdi.html
26. Yahav, S. 2014. Regulation of body temperature: Strategies and Mechanisms. In: Scanes, C.G (ed.). Sturkie's Avian Physiology, 6th edition, Elsevier.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis