

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León.
Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y Veterinarias
Carrera: Ing en Zootecnia



Monografía Para Optar al Título de Ingeniero Zootecnista.

Tema:

Comparación del desempeño productivo en gallinas ponedoras de la raza Hy-Line Brown en 2 tipos de climas en Nicaragua.

Integrantes:

- Br. Dikmer Enrique Valencia.
- Br. Eliar Alfredo Pérez.

Tutor: Lic. Irving Téllez Rueda. MV

León 02 de octubre 2024.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León.
Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y Veterinarias
Carrera: Ing en Zootecnia



Monografía Para Optar al Título de Ingeniero Zootecnista.

Tema:

Comparación del desempeño productivo en gallinas ponedoras de la raza Hy-Line Brown en 2 tipos de climas en Nicaragua.

Integrantes:

- Br. Dikmer Enrique Valencia.
- Br. Eliar Alfredo Pérez.

Tutor: Lic. Irving Téllez Rueda. MV

León 02 de octubre 2024.

Dedicatoria

Primeramente, Gracias a Dios que me ha permitido vivir y poder llegar hasta aquí. A mi valiente mamá y mi abuela. Esta Monografía es el resultado de su amor, apoyo y sacrificio en mi viaje educativo. Sus palabras de aliento, Su perseverancia y Su ejemplo constante han sido mi inspiración. Cada día que trabajaron incansablemente y cada vez que me brindaron su cariño, son tesoros que valoro profundamente. Esta Monografía es un tributo a ustedes, mi fuente inagotable de fortaleza y amor en mi búsqueda de conocimiento. A través de sus enseñanzas y cariño, han dejado una huella imborrable en mi vida, y mi éxito académico es un reflejo de su inquebrantable dedicación. Las amo con todo mi corazón y esta Monografía es mi modesta forma de agradecerles por todo lo que han hecho por mí, Por ultimo pero no menos importante gracias a mis tías, tíos, primos y demás familiares que de una u otra manera me apoyaron para poder alcanzar este logro.

Introducción

La producción avícola, especialmente la de huevos, es vital para la seguridad alimentaria y la economía de Nicaragua. Las gallinas ponedoras son una de las principales especies criadas en el país, y su rendimiento productivo, junto con la calidad de los huevos, son factores determinantes para el éxito de esta industria. Sin embargo, el clima y la nutrición son elementos cruciales que influyen en la eficiencia y el rendimiento de las gallinas. En Nicaragua, las variaciones climáticas, que van desde zonas subtropicales en las áreas altas hasta climas más secos en las regiones bajas y costeras, pueden afectar significativamente la fisiología, el comportamiento y las necesidades nutricionales de las aves.

A pesar de la importancia de optimizar el desempeño productivo y la calidad del huevo en la industria avícola, existe una escasez de investigación sobre cómo las gallinas ponedoras se adaptan a diferentes condiciones climáticas y cómo estas condiciones afectan su eficiencia alimentaria. La comprensión de la respuesta de estas aves a las dietas en climas subtropicales y secos es fundamental, dado que cada uno de estos climas presenta desafíos únicos en términos de temperatura, humedad y recursos alimentarios disponibles.

Esta tesis tiene como objetivo comparar el desempeño productivo y la adaptabilidad de gallinas ponedoras de la raza Hy-Line Brown alimentadas con la misma dieta en dos contextos climáticos distintos en Nicaragua: Nagarote (clima seco) y Matagalpa (clima subtropical). Mediante la evaluación de parámetros clave como la tasa de puesta, el consumo de alimento y el peso corporal, se busca proporcionar información valiosa que contribuya a la toma de decisiones en la industria avícola, ayudando a mejorar la rentabilidad y satisfacer la creciente demanda del mercado.

Resumen

Este estudio comparó el desempeño productivo de gallinas ponedoras de la raza Hy-Line Brown en dos climas de Nicaragua: subtropical (Matagalpa) y seco (Nagarote). Al inicio, se registró un consumo semanal de alimentos de 10,713 libras, manteniéndose en promedio en 1.77 libras por ave. Sin embargo, el total consumido disminuyó en ambos climas, siendo más notable en el clima seco, donde la mortalidad fue significativamente mayor. Al final del estudio, el consumo total fue de 10,612 libras en el clima subtropical (1.77 libras por ave) y 9,086 libras en el clima seco (1.77 libras por ave).

En términos de producción de huevos, el clima subtropical mostró un inicio superior con 38,834 huevos por semana (6.42 huevos por ave) en comparación con 38,284 en el clima seco (6.33 huevos por ave). Al finalizar el estudio, la producción semanal se redujo a 35,781 huevos en el clima subtropical y a 28,595 en el clima seco, manteniendo así una diferencia a favor del clima subtropical de 7,186 huevos.

El peso promedio de las aves también mostró variaciones; el peso inicial fue de 4.70 libras en el clima subtropical y 4.26 en el clima seco. Al final, el peso en el clima subtropical disminuyó a 4.41 libras, mientras que en el clima seco aumentó ligeramente a 4.29 libras. La granja en el clima subtropical terminó con 5,985 aves, mientras que en el clima seco se redujo a 5,507, indicando una mayor mortalidad en este último.

Durante el estudio, las temperaturas promedio fueron de 24 °C en el clima subtropical y 29 °C en el clima seco. Los resultados sugieren que, a pesar de un inicio similar en la producción de huevos, el clima subtropical logró mantener un rendimiento superior a lo largo del estudio. Las variaciones en la producción, el peso y la mortalidad pueden atribuirse a factores ambientales, manejo y la capacidad de adaptación de las aves a su entorno.

Índice

Antecedentes:	1
Antecedentes:	2
Planteamiento del problema:	3
Justificación:	4
Hipótesis:	5
Objetivo General:	6
Objetivos Específicos:	6
Marco Teórico	7
Historia de la Raza Hy-line	7
Sistemas alternativos	7
Sistemas en Graneros	8
Sistemas en Aviarios	8
Sistemas al aire libre	8
Resumen de Estándares de Rendimiento	9
Resumen de Estándares de Rendimiento	10
Formación del huevo	11
Ovario:	11
Oviducto	11
Oviducto	12
Oviducto	13
Oviducto	14
Aparato Reproductor De La Gallina	15
Tablas de Rendimiento	17
Período de Postura	17
Buenas Prácticas de iluminación	18
Programa de iluminación para Galpones con Luz-Controlada	19
Uso de Cortinas en Galpones	20
Alimentación de Media Noche / Programa de iluminación	20
Buenas Practicas	21
Estrés por Calor	21
Efectos del Estrés por Calor	22
Manejo del Sistema de bebederos para un lote con estrés por calor	23

Consideraciones en los alojamientos durante el estrés por calor.	24
Consideraciones en los alojamientos durante el estrés por calor.	25
Consideraciones en los alojamientos durante el estrés por calor.	26
Calidad del Aire	27
Control de Enfermedades.....	28
Bioseguridad	28
Roedores	29
Limpieza y Desinfección.....	29
Enfermedades Transmitidas Verticalmente	30
Diseño Metodológico:	31
Diseño Metodológico:	32
Discusión y Resultados Producción Semanal de Huevos:.....	33
Discusión y Resultados Peso Promedio de las aves:.....	34
Discusión y Resultados Consumo de Alimentos de las Aves:.....	35
Discusión y Resultados Mortalidad:.....	36
Discusión y Resultados Temperatura Promedio:.....	37
Conclusiones:.....	38
Conclusiones:.....	39
Recomendaciones:.....	40
Referencias Bibliográficas:	41
Referencias Bibliográficas:	42
Anexos	43

Antecedentes:

Barrantes, C. Víquez, R. Taylor¹, R. Botero, S. Okumoto, Análisis De La Capacidad Productiva Y Adaptativa De Dos Líneas Genéticas De Gallinas Ponedoras (Sex Link E Isa Brown) Bajo Un Sistema De Pastoreo En El Trópico Húmedo, 2006. Se analizó la capacidad productiva y adaptativa de dos líneas de gallinas ponedoras. En el número y peso de huevos/día/semana no existen diferencias estadísticamente significativas. Se observó diferencia significativa ($P \leq 0,05$) en el porcentaje de postura. La mortalidad acumulada fue del 6,67 % en ambos grupos de aves. El consumo promedio de alimento para las aves Isa Brown fue de 111 g y las aves Sex Link 123 g de concentrado comercial/día, durante un periodo de 14 semanas (98 días).

López, Magela Yahoska, Fernández Balladares, Octavio Isaac, Evaluación de pollitas Hy-Line variedad Brown, en etapa de inicio a rompimiento de postura, bajo manejo tradicional, 2011. El consumo total obtenido fue un 15.6% inferior al reportado por la guía de manejo (803 g), viéndose afectado por cambios en el manejo del alimento, el que fue suministrado de acuerdo al peso vivo y no a la edad de las aves. El peso de las aves resultó 9.3% inferior al estipulado por la guía de manejo. La uniformidad del lote fue del 80% con una variación de $\pm 10\%$ igual al esperado para este tipo de aves. La mortalidad de la granja fue inferior al 0.04% expresado por la guía de manejo comercial.

Sarha Lijeron “Efecto De Cuatro Niveles De Ph’Asa Y Dos Densidades De Aves De Postura (Lohman Brown) En La Producción De Huevos”, Universidad Mayor De San Andrés La Paz – Bolivia 2015. Tras el análisis de resultados se logró identificar el efecto de cuatro niveles de pH ‘asa, en la dieta de las aves de postura Lohman Brown, para la producción de huevos hasta el pico de postura a diferentes densidades, donde los tratamientos en los que se utilizó 1% de pH ‘asa (T2 y T6), representan una mayor producción de huevos alcanzando las 101.9 unidades en promedio; de igual manera con ambos tratamientos se alcanzó una menor conversión alimenticia con un valor de 2.16 kg/kg, la cual hace referencia a que por cada kg de huevo producido se requiere tan solo 2.16 kg de alimento se encontró también que las temperaturas entre 18.7 a 22.2°C son adecuadas para la producción de huevos.

Antecedentes:

Leopoldina Del Rosario Moreno, Análisis de la productividad de gallinas Hy Line Brown en cría de traspatio en los Municipios de Nindirí y Ciudad Sandino, Nicaragua 2016. Se inicio con un total de aves de 1664 aves y se concluyo con 1259. Las aves comenzaron con una producción semanal de 9295 huevos(5.58h/Semana/Ave) y terminaron con una production de 5275 huevos (4.19h/semana/ave), La producción avícola con aves de raza Hy line Brown en cría de traspatio es viable ya que alcanza producción muy buena en relación a la cría en granjas tecnificadas, obteniendo 240 huevos por gallina anual, los costos totales fueron de C\$4,532 cubriendo lo necesario para la producción en el sistema avícola, generando rentabilidad en la económica familiar del 5.38% a partir del margen neto total.

Ana Lourdes Méndez Rivera Elmin Efraín Márquez González, Adaptabilidad de la línea Hy-Line Brown bajo dos sistemas de semipastoreo en Zamorano, Honduras, Noviembre 2011. Para el consumo de alimento ad libitum diario promedio por semana las diferencias solo son numéricas, se obtuvo un consumo promedio de concentrado comercial de 116.64 y 110.40 g/ave para el corral móvil y corral fijo respectivamente. El porcentaje de mortalidad y morbilidad acumulado para ambos tratamientos fue de 0 %. El porcentaje de postura para ambos tratamientos fue 91.67% a la semana 31 de edad del ave, el peso corporal promedio fue de 1.59 kg/ave (3.49 Lb) en el Sistema de corral móvil, en cuanto al corral fijo fue de 1.53kg/ave (3.36Lbs). En sistemas de semipastoreo el ave reduce su estrés, canibalismo, porcentaje de mortalidad y morbilidad.

Jefferson Alta y Ariel Zenteno, Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36® y Hy-Line CV-24® bajo un sistema de semipastoreo Zamorano, Honduras 2015. La línea Hy-Line W-36® Semipastoreo durante las 31 semanas de evaluación tuvo un consumo promedio de 130 g diarios y El consumo promedio para Hy-Line CV-24® Semipastoreo fue de 123.78 g, En referente al consumo la línea Hy-Line W-36® obtuvo un peso promedio de 1.66 kg (3.65 libras) y las aves en semipastoreo presentaron mayor peso corporal 1.70 kg (3.74 Libras). En la mortalidad se obtuvieron los siguientes resultados la línea Hy-Line W-36® presentó una mortalidad de 13%, así mismo para la línea Hy-Line CV-24® se obtuvo una mortalidad de 10%.

Planteamiento del problema:

La industria avícola se enfrenta al desafío de optimizar la producción de huevos en diferentes condiciones climáticas. La alimentación adecuada es crucial para el rendimiento productivo y la calidad del huevo en las gallinas ponedoras. Sin embargo, los climas subtropicales y secos presentan diferencias significativas en términos de temperatura, humedad y disponibilidad de recursos alimentarios naturales, lo que puede influir en la eficiencia alimentaria y el desempeño de las aves, por eso se pretende analizar cómo el clima puede influir en la producción de huevos, la calidad del huevo, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y el comportamiento de las gallinas ponedoras.

Preguntas de investigación:

¿Cómo afecta el tipo de clima en el desempeño productivo de gallinas ponedoras de la línea Hy-Line Brown?

Justificación:

La producción de huevos es una actividad económica de gran importancia en la industria avícola, y optimizar el desempeño productivo y la calidad del huevo es fundamental para garantizar la rentabilidad y satisfacer la demanda del mercado. El clima desempeña un papel crucial en el bienestar y el rendimiento de las aves, y se ha observado que las condiciones climáticas pueden influir en la eficiencia alimentaria y la respuesta a la dieta de las gallinas ponedoras.

La investigación sobre la adaptación de las gallinas ponedoras a diferentes condiciones climáticas y la efectividad de las dietas en cada ambiente es escasa y presenta vacíos de conocimiento. Es esencial comprender cómo las gallinas ponedoras responden a las dietas en climas subtropicales y secos, ya que estos dos climas presentan diferencias significativas en términos de temperatura, humedad y disponibilidad de recursos alimentarios naturales.

La comparación de una misma raza en dos tipos de clima permitirá evaluar cómo afectan estos en la eficiencia alimentaria, la tasa de puesta, el peso y tamaño del huevo. Estos parámetros son indicadores clave del desempeño productivo y la calidad del huevo, y conocer cómo las gallinas ponedoras responden a las dietas en distintos climas proporcionará información valiosa para la toma de decisiones en la industria avícola.

Hipótesis:

Las aves en la granja expuesta a temperaturas más bajas tendrán mejor desempeño productivo a las aves de la granja expuesta a temperaturas más altas.

Objetivos

Objetivo General:

- Comparar el desempeño productivo en gallinas ponedoras de la línea Hy-Line Brown en dos tipos de climas en Nicaragua.

Objetivos Específicos:

1. Determinar el consumo de alimento de las gallinas ponedoras en ambos climas.
2. Calcular la cantidad de huevos producidos por cada ave en cada grupo de estudio.
3. Medir el peso corporal de las gallinas ponedoras en intervalos de peso cada 15 días para evaluar su desarrollo y condición corporal en ambos climas.
4. Registrar la mortalidad en ambos climas.
5. Evaluar la temperatura en ambas granjas.

Marco Teórico

Historia de la Raza Hy-line

Fundada en 1936, Hy-Line International fue la primera compañía genética moderna de reproducción de aves ponedoras en incorporar la hibridación y el potencial explosivo del vigor híbrido en su programa de reproducción en una escala comercial y de utilizarlo con los métodos de selección genética junto con el análisis estadístico científico para desarrollar y mejorar una de las fuentes de genes más extensa del mundo. Desde hace más de siete décadas, los genetistas de Hy-Line desarrollaron la primera pollita ponedora híbrida del mundo producida en una escala comercial y a través de las décadas se ha mantenido y mejorado la genética del producto a través del uso de las técnicas de reproducción probadas con el tiempo en combinación con los tipos de sangre y de otras innovaciones genéticas para garantizar una superioridad genética continua y consistente de ave a ave, de variedad a variedad y de generación a generación.

La dedicación de Hy-Line International a la excelencia genética por más de 75 años han producido avances revolucionarios en la ciencia de reproducción de aves que han beneficiado no solamente a la industria de la producción de huevo mundial, pero también han ayudado a alimentar a la creciente población humana. Página oficial de la raza: www.hyline.com.

Sistemas alternativos

Los sistemas alternativos se han desarrollado aviarios para satisfacer la demanda de los consumidores en aumento por huevos producidos fuera de los sistemas convencionales con jaulas. Este tipo de producción requiere un manejo diferente para mejorar la producción y el bienestar del ave. Generalmente. Los sistemas de producción alternativos caen dentro de las siguientes tres categorías:

Sistemas en Graneros

Sistemas en piso con un área de cama que cubre parte o todo el alojamiento. Se proporciona un slat elevado con nidos, comederos, perchas y bebederos. Para la recolección del huevo se utilizan colonias de nidos automáticos. Hy- Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Sistemas en Aviarios

Estructuras con niveles múltiples donde se proporcionan nidos, comederos, bebederos, perchas y enriquecimientos de bienestar en el piso. Los sistemas en aviarios están diseñados típicamente para tener comederos en algunos niveles y nidos y bebederos en otros niveles. Proporcionando un sistema de bandas para la recolección de gallinaza en los niveles elevados del sistema. El área del piso con cama debe ser mayor del 30% del espacio utilizable del aviario incluyendo los pisos de slat pero excluyendo los nidos y las perchas. El nivel superior es generalmente para que las aves duerman/ descansen. Los aviarios aumentan el espacio para vivir dentro del galpón, permitiendo mayor eficiencia de producción. Hy- Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Sistemas al aire libre

Sistemas con graneros o aviarios donde las aves tienen acceso a salir del alojamiento. Las áreas al aire libre tienen el perímetro cercado dentro de esta área se proporciona pasturaje, o áreas con porches o verandas para el verano las cuales están techadas y cerradas con una cerca. Algunos sistemas al aire libre permiten un acceso constante a las áreas de pasturaje y se utilizan unidades movibles con comederos y bebederos, los cuales se mueven periódicamente para mantener fresco el pasturaje. Hy- Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Resumen de Estándares de Rendimiento

PERÍODO DE CRECIMIENTO (A LAS 17 SEMANAS):	
Viabilidad	98%
Alimento Consumido	5.75–6.13 kg
Peso Corporal a las 17 Semanas	1.40–1.48 kg
PERÍODO DE POSTURA (A LAS 100 SEMANAS):	
Porcentaje de Pico de Producción	95–96%
Huevos Ave-Día a las 60 Semanas	257–266
Huevos Ave-Día a las 90 Semanas	419–432
Huevos Ave-Día a las 100 Semanas	468–483
Huevos Ave-Alojada a las 60 Semanas	253–262
Huevos Ave-Alojada a las 90 Semanas	408–421
Huevos Ave-Alojada a las 100 Semanas	453–467
Viabilidad a las 60 Semanas	97%
Viabilidad a las 100 Semanas	92%
Días a 50% de Producción (desde el nacimiento)	140 días
Peso del Huevo a las 26 Semanas	57.3–59.7 g / huevo
Peso del Huevo a las 32 Semanas	60.1–62.5 g / huevo
Peso del Huevo a las 70 Semanas	62.9–65.5 g / huevo
Peso del Huevo a las 100 Semanas	64.0–66.7 g / huevo
Masa Total de Huevo por Ave-Alojada (18–100 semanas)	28.4 kg
Peso Corporal a las 32 Semanas	1.85–1.97 kg
Peso Corporal a las 70 Semanas	1.91–2.03 kg
Peso Corporal a las 100 Semanas	1.92–2.04 kg
Huevos Libre de Inclusiones	Excelente
Resistencia de la Cáscara	Excelente
Color de la Cáscara a las 38 Semanas	87
Color de la Cáscara a las 56 Semanas	85
Color de la Cáscara a las 70 Semanas	81
Color de la Cáscara a las 100 Semanas	78

Unidades Haugh a las 38 Semanas	90.0
Unidades Haugh a las 56 Semanas	84.0
Unidades Haugh a las 70 Semanas	81.1
Unidades Haugh a las 100 Semanas	79.3
Promedio del Consumo de Alimento Diario (18–100 semanas)	105–112 g / día por ave
Tasa de Conversión de Alimento, kg Alimento/kg Huevos (20–60 semanas)	1.87–1.99
Tasa de Conversión de Alimento, kg Alimento/kg Huevos (20–100 semanas)	1.98–2.10
Utilización de Alimento, kg Huevo/kg Alimento (20–60 semanas)	0.50–0.54
Utilización de Alimento, kg Huevo/kg Alimento (20–100 semanas)	0.48–0.51
Consumo de Alimento por 10 Huevos (20–60 semanas)	1.18–1.22 kg
Consumo de Alimento por 10 Huevos (20–100 semanas)	1.28–1.32 kg
Alimento por Docena de Huevos (20–60 semanas)	1.42–1.46 kg
Alimento por Docena de Huevos (20–100 semanas)	1.54–1.58 kg
Color de la Piel	Amarilla
Condición de las Heces	Seca

Tabla 1.

Hy- Line International 2015. Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Formación del huevo

A partir de las 20 semanas la gallina alcanza la madurez sexual y comienza a poner huevos. Éste se va formando gradualmente a lo largo de entre 24 y 26 horas. En el proceso todos los componentes necesarios se van sintetizando o transportando hasta el lugar adecuado y se disponen en el orden, cantidad y orientación adecuada para que el huevo producido sea viable. Cualquier alteración del proceso repercute en la calidad del huevo.

El aparato reproductor femenino se compone de ovario y oviducto, y solo los izquierdos son funcionales.

Ovario:

El ovario pesa 35 g aproximadamente y se sitúa en la parte inferior de la cavidad abdominal, cerca del riñón. Su aspecto de “racimo de uvas” se debe a los folículos que se encuentran en distinta fase de crecimiento. Hay 3 o 4 folículos grandes y una serie de 8 a 12 de tamaño decreciente. El resto (más de 4.000) solo pueden verse al microscopio.

Unos 10 días antes de la ovulación, se produce la fase de crecimiento rápido de la yema dentro del folículo ovárico (de 0,06 g a 18 g de peso), denominada vitelogénesis. Se incorporan capas concéntricas de vitelo (yema), cuya coloración varía en función del tipo y concentración de pigmentos del alimento consumido por la gallina durante este proceso.

La ovulación se produce cuando el folículo alcanza la madurez y se libera la yema, que será captada por el oviducto.

Oviducto

La yema entra en el oviducto de 24 a 26 horas antes de la salida del huevo por la cloaca (oviposición). El oviducto es un tubo de 60-70 cm de largo y 40 g de peso, que conecta la región del ovario con la cloaca.

En el oviducto se distinguen cinco secciones: infundíbulo, magno, istmo, útero o glándula cascarógena y cloaca. En cada una de ellas tienen lugar distintas fases de la formación del huevo.

El infundíbulo es la entrada del oviducto, el lugar donde la yema o vitelo es capturada tras la ovulación y donde permanece entre 15 y 30 minutos. Tiene forma de embudo. Aquí se forman las dos capas más externas de la membrana vitelina, que representan 2/3 partes del total y juegan un papel muy importante en la protección de la yema, evitando la entrada de agua desde la clara. El infundíbulo es el lugar donde se produce, en su caso, la fertilización del huevo.

El magno es la sección más larga del oviducto. La formación del albumen o clara se inicia en el magno y acaba en el útero. La clara es una solución acuosa (90% agua) de proteína y minerales.

A diferencia de las proteínas de la yema, que provienen del hígado, las del albumen se sintetizan en el magno, que tiene células específicas:

Las glándulas tubulares secretan ovoalbúmina y lisozima, entre otras, que equivalen al 80% de los componentes de la clara.

Las células caliciformes sintetizan avidina y ovomucina.

La síntesis proteica se produce continuamente, pero aumenta cuando la yema entra en el magno. La distensión que produce la yema a su paso por el oviducto provoca la liberación de las proteínas almacenadas en las células, que se depositan durante las 3 horas y 30 minutos que tarda este proceso. Cuando el huevo sale del magno, el albumen presenta un aspecto gelatinoso denso, ya que solo contiene un 50 % del agua, es decir alrededor de 15 g.

El istmo es el tramo del oviducto entre el magno y el útero, en el que el huevo permanece una hora y quince minutos aproximadamente. En este punto el albumen empieza a rodearse de las fibras proteicas que constituirán las dos membranas testáceas.

El huevo en formación llega al útero o glándula cascarógena unas 5 horas tras la ovulación y permanece aquí entre 18 y 22 horas, tiempo en el que se produce, fundamentalmente, la formación de la cáscara.

También culmina en el útero el proceso de hidratación y estructuración del albumen. La transferencia de agua va acompañada también de minerales, sobre todo sodio, potasio y bicarbonato. Finalmente se constituyen las cuatro capas diferentes de albumen citadas anteriormente (ver Estructura del huevo).

En este proceso el huevo mantiene un movimiento de rotación que da lugar a la torsión de las fibras proteicas del albumen denso, formándose las chalazas. Por lo tanto, el útero, junto con el magno, es responsable de las propiedades fisicoquímicas de la clara y de la situación de la yema. Es decir, su función es determinante en la calidad interna del huevo.

En el útero hay dos zonas con distintas células secretoras. La parte más próxima al istmo es de forma tubular, de 2 cm de largo, y en ella el huevo permanece 5 horas, donde, además de la hidratación de la clara, se organizan las fibras de la membrana testácea externa dentro de los núcleos de la capa mamilar. Esto influye en la fijación posterior de los cristales de carbonato cálcico y, por lo tanto, en la solidez de la futura cáscara.

La parte mayor del útero es una bolsa glandular donde se realiza la calcificación propiamente dicha. El huevo se encuentra en una solución sobresaturada de carbonato cálcico que se va depositando, en forma de calcita, alrededor y sobre las fibras que constituyen la membrana testácea externa en núcleos o conos concretos. Esta capa cristalina basal y los cristales que irradian constituyen los cuerpos mamilares, que crecen y se fusionan formando la capa mamilar. Durante este proceso ya se van definiendo los poros que atravesarán la cáscara.

A partir de aquí, continúa una fase de calcificación rápida que da lugar a la capa en empalizada y, posteriormente, se produce un cambio de orientación de los cristales, formándose la capa de cristales verticales.

El alimento es la principal fuente de calcio, necesario para la formación de la cáscara (2g). Diversos mecanismos fisiológicos permiten que la concentración del ión Ca^{++} en sangre se mantenga relativamente constante y elevada, con la finalidad de conseguir un

depósito de cáscara regular. Durante el período de puesta, la gallina tiene una mayor apetencia por el calcio, es decir, consume más, para depositarlo en la cáscara del huevo en formación.

El fluido uterino también contiene los precursores de las proteínas que constituyen la matriz orgánica de la cáscara. La parte orgánica representa un 2 % del total de la cáscara y está constituida por una mezcla de proteínas y glucoproteínas (70 %) con un 11 % de polisacáridos. Esta matriz se integra en el crecimiento de las columnas de calcita, dando elasticidad y consistencia a la cáscara.

Los pigmentos responsables de la coloración de la cáscara son porfirinas, derivadas del metabolismo de la hemoglobina. Se depositan las 2 últimas horas de la formación del huevo y dependen de la estirpe de la gallina (es decir, de la genética, no de su alimentación).

Una vez formado el huevo, se expulsa a través de la vagina, tubo en forma sigmoidea que va desde el útero hasta la cloaca. La cáscara se recubre en el momento de la puesta del huevo por la cutícula, una fina capa de composición proteica que reduce las pérdidas de humedad y la contaminación bacteriana a través de los poros.

No es necesario el contacto directo del huevo con la vagina durante la puesta, ya que se produce un prolapso de la parte posterior del útero. El huevo es expulsado con fuerza gracias a las contracciones de la musculatura lisa que rodea la mucosa.

El complejo proceso de formación del huevo se puede alterar por cambios en la funcionalidad del oviducto a causa de enfermedades, estrés o problemas nutricionales, que afectarán a la calidad del huevo.

Para lograr un huevo de calidad es, por lo tanto, necesario que la sanidad de las gallinas, su alimentación y su bienestar estén garantizados. Estos factores son la base del sistema de producción de huevos de la UE, y se recogen en la normativa de aplicación en las granjas autorizadas para producir huevos. A partir de aquí, continúa una fase de calcificación rápida que da lugar a la capa en empalizada y, posteriormente, se produce un cambio de orientación de los cristales, formándose la capa de cristales verticales.

El alimento es la principal fuente de calcio, necesario para la formación de la cáscara (2g). Diversos mecanismos fisiológicos permiten que la concentración del ión Ca^{++} en sangre se mantenga relativamente constante y elevada, con la finalidad de conseguir un depósito de cáscara regular. Durante el período de puesta, la gallina tiene una mayor apetencia por el calcio, es decir, consume más, para depositarlo en la cáscara del huevo en formación. El fluido uterino también contiene los precursores de las proteínas que constituyen la matriz orgánica de la cáscara. La parte orgánica representa un 2 % del total de la cáscara y está constituida por una mezcla de proteínas y glucoproteínas (70 %) con un 11 % de polisacáridos. Esta matriz se integra en el crecimiento de las columnas de calcita, dando elasticidad y consistencia a la cáscara.

Los pigmentos responsables de la coloración de la cáscara son porfirinas, derivadas del metabolismo de la hemoglobina. Se depositan las 2 últimas horas de la formación del huevo y dependen de la estirpe de la gallina (es decir, de la genética, no de su alimentación).

Una vez formado el huevo, se expulsa a través de la vagina, tubo en forma sigmoidea que va desde el útero hasta la cloaca. La cáscara se recubre en el momento de la puesta del huevo por la cutícula, una fina capa de composición proteica que reduce las pérdidas de humedad y la contaminación bacteriana a través de los poros.

No es necesario el contacto directo del huevo con la vagina durante la puesta, ya que se produce un prolapso de la parte posterior del útero. El huevo es expulsado con fuerza gracias a las contracciones de la musculatura lisa que rodea la mucosa.

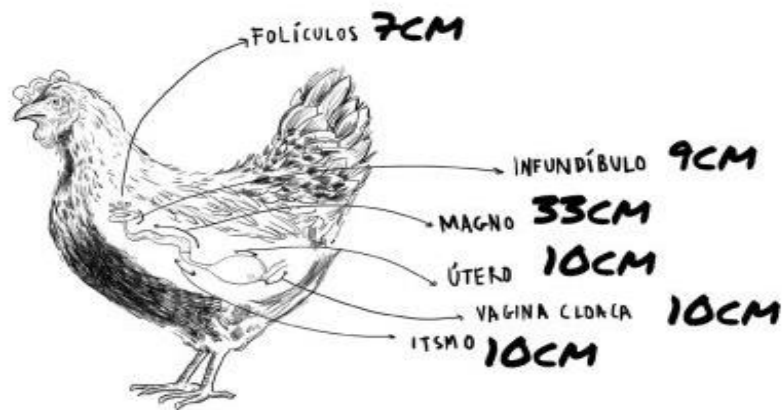
El complejo proceso de formación del huevo se puede alterar por cambios en la funcionalidad del oviducto a causa de enfermedades, estrés o problemas nutricionales, que afectarán a la calidad del huevo.

Para lograr un huevo de calidad es, por lo tanto, necesario que la sanidad de las gallinas, su alimentación y su bienestar estén garantizados. Estos factores son la base del sistema de producción de huevos de la UE, y se recogen en la normativa de aplicación en las granjas autorizadas para producir huevos. Martínez Solórzano, C. V. (2020, septiembre). Anatomía del huevo. Universidad de El Salvador.

LA FORMACIÓN DEL HUEVO

APARATO REPRODUCTOR DE LA GALLINA

Esquema indicativo*



FUNCIONES



Martínez Solórzano, C. V. (2020, septiembre). Anatomía del huevo. Universidad de El Salvador.

Tablas de Rendimiento Período de Postura

EDAD (sem.)	% AVE- DÍA Actual	HUEVOS ACUMULAD OSAVE-DÍA	HUEVOS ACUMULADO SAVE- ALOJADA	MORT. Acumulada (%)	PESO CORPORA L (kg)	CONSUMO DE ALIMENTO (g/díaporave)	CONSUMO DE AGUA ¹ (ml/ave/día)	MASA DE HUEVO AVE-ALOJADA Acumulada(kg)	PESO DEL HUEVO PROM. ² (g / huevo)
40	92 – 93	134.3 – 140.7	133.2 – 139.6	1.4	1.87 – 1.99	108 – 114	162 – 228	7.9	61.1 – 63.5
41	91 – 93	140.6 – 147.2	139.5 – 146.0	1.4	1.87 – 1.99	108 – 114	162 – 228	8.3	61.2 – 63.6
42	91 – 92	147.0 – 153.7	145.8 – 152.4	1.5	1.88 – 2.00	108 – 114	162 – 228	8.7	61.3 – 63.9
43	90 – 92	153.3 – 160.1	152.0 – 158.7	1.6	1.88 – 2.00	108 – 114	162 – 228	9.1	61.5 – 64.1
44	90 – 92	159.6 – 166.5	158.1 – 165.0	1.6	1.88 – 2.00	108 – 114	162 – 228	9.5	61.6 – 64.2
45	89 – 91	165.8 – 172.9	164.3 – 171.3	1.7	1.89 – 2.01	107 – 113	161 – 226	9.9	61.6 – 64.2
46	89 – 91	172.1 – 179.3	170.4 – 177.6	1.8	1.89 – 2.01	107 – 113	161 – 226	10.3	61.7 – 64.3

47	88 – 90	178.2 – 185.6	176.4 – 183.7	1.9	1.89 – 2.01	107 – 113	161 – 226	10.6	61.8 – 64.4
48	88 – 90	184.4 – 191.9	182.5 – 189.9	1.9	1.89 – 2.01	107 – 113	161 – 226	11.0	61.9 – 64.5
49	88 – 90	190.5 – 198.2	188.5 – 196.1	2.0	1.89 – 2.01	107 – 113	161 – 226	11.4	62.0 – 64.6
50	88 – 89	196.7 – 204.4	194.5 – 202.2	2.1	1.89 – 2.01	107 – 113	161 – 226	11.8	62.1 – 64.7
51	87 – 89	202.8 – 210.6	200.5 – 208.3	2.1	1.89 – 2.01	106 – 112	159 – 224	12.2	62.1 – 64.7
52	87 – 89	208.9 – 216.9	206.4 – 214.4	2.2	1.89 – 2.01	106 – 112	159 – 224	12.5	62.2 – 64.8
53	87 – 88	215.0 – 223.0	212.4 – 220.4	2.3	1.89 – 2.01	106 – 112	159 – 224	12.9	62.2 – 64.8
54	87 – 88	221.1 – 229.2	218.3 – 226.4	2.3	1.89 – 2.01	106 – 112	159 – 224	13.3	62.2 – 64.8
55	86 – 88	227.1 – 235.3	224.2 – 232.4	2.4	1.90 – 2.02	106 – 112	159 – 224	13.7	62.2 – 64.8
56	86 – 87	233.1 – 241.4	230.1 – 238.4	2.5	1.90 – 2.02	106 – 112	159 – 224	14.0	62.3 – 64.9

Tabla 2.

Página oficial de la raza: www.hyline.com.

Buenas Prácticas de iluminación

- Mida la intensidad de la luz mínima en los comederos, al nivel inferior de las jaulas, y entre las luces.
- Mantenga los bombillos limpios para prevenir la pérdida de la intensidad de la luz.
- Evite las áreas oscuras causadas por haber mucha distancia entre las luces o por bombillos fundidos.
- Coloque las luces para minimizar las áreas brillantes y oscuras en el galpón.
- Las superficies blancas o brillosas reflejan la luz y aumentan la intensidad de la luz.
- Tome en cuenta las condiciones locales que pueden requerir adaptaciones de los programas de iluminación.
- Las horas de luz deben coincidir en los galpones de crecimiento y de postura a la hora del traslado.
- Se debe aumentar gradualmente la intensidad de la luz 2 semanas antes de trasladar el lote al galpón de postura (pero no antes de las 14 semanas de edad). La intensidad de la luz al final en el galpón de crianza, debe ser igual a la intensidad de la luz en el galpón de postura.
- Inicie la estimulación con luz cuando el lote alcance la meta de peso corporal (1.35–1.40 kg). Retrase la estimulación con luz si el lote tiene peso bajo o si tiene mala uniformidad.
- El período de estimulación con luz debe extenderse hasta el período del pico de postura. Alcance 16 horas de luz aproximadamente a las 30 semanas.
- Alternando la altura de las luces ayuda a mejorar la distribución de la luz a todos los niveles de las jaulas. Hy-Line International (2023). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Programa de iluminación para Galpones con Luz-Controlada

- Los galpones con luz controlada son aquellos que tapan la luz alrededor de los ventiladores y sellan puertas y ventanas para impedir que entre la luz. Si la luz entra por alguna de estas áreas, utilice un programa de iluminación para galpones abiertos por los lados.
- Es preferible usar un programa de iluminación intermitente. Si no se utiliza un programa de iluminación intermitente de 0 –7 días, entonces use 22 horas de luz de 0–3 días y 21 horas de luz de 4–7 días.
- “Luces prendidas” el tiempo puede variar en los galpones de postura para facilitar la recolección de huevo en instalaciones con múltiples lotes.
- El lote en postura tiene diferentes edades de nacimiento y/o mala uniformidad, estimule con luz basándose en la edad de las aves más jóvenes o de las aves más ligeras de peso.
- Utilice luces cálidas (2700–3500 K) en los lotes de ponedoras para asegurar suficiente espectro de luz roja. Hy-Line International (2023). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.
-

Uso de Cortinas en Galpones



- La sombra es una manera eficiente de disminuir la intensidad de la luz en los galpones abiertos por los lados.
- Las cortinas deben ser porosas para permitir que el aire fluya a través de las cortinas.
- Mantenga las cortinas limpias y libres de polvo para que fluya el aire.
- Cuando utilice cortinas use ventiladores.
- Evite la luz del sol directa sobre las aves utilizando cortinas o aleros.
- Es preferible usar cortinas negras. Hy-Line International. (2015). Guía de manejo: Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Alimentación de Media Noche / Programa de iluminación

Una técnica opcional de iluminación que estimula un mayor consumo de alimento. Se utiliza cuando se desea un mayor consumo de alimento en los lotes de aves en crecimiento o en postura. Aumenta la absorción de calcio durante la noche cuando se forma la mayor parte de la cáscara del huevo. Se utiliza para aumentar el consumo de alimento durante el pico de producción, Ayuda a mantener el consumo de alimento en los climas cálidos. La alimentación de media noche puede aumentar el consumo de alimento 2–5 g / día por ave. Hy-Line International. (2015). Guía de manejo: Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.



Buenas Practicas

- Inicie el programa prendiendo las luces por 1–2 horas en la mitad del período de oscuridad.
 - Llene los comederos antes de prender las luces.
 - Debe haber por lo menos 3 horas de oscuridad antes y después de la alimentación de media noche.
 - La luz proporcionada durante la alimentación de media noche se suma a la duración de la luz del natural del día (porejemplo 16 horas + alimentación de media noche).
 - Si se tiene que suspender la alimentación de media noche, debe hacerse gradualmente en una proporción de 15 minutos por semana.
- Hy-Line International. (2015). Guía de manejo: Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Estrés por Calor

Los períodos de temperaturas ambientales altas, a menudo producen una alta humedad relativa, esto ocurre generalmente durante los meses de verano. El estrés por calor puede afectar profundamente la productividad de un lote. A temperaturas ambientales de más de 33°C, la alta mortalidad y las grandes pérdidas de producción son evidentes, pero a temperaturas menos extremas, a menudo pasamos por alto el

estrés por calor como la causa de mal crecimiento o de pérdidas en la producción de huevo y en la calidad de la cáscara.

Las pérdidas de producción que ocurren debido al estrés por calor dependen de:

1. La temperatura máxima a la que el lote ha sido expuesto
2. Duración de las temperaturas altas
3. Proporción del cambio de temperatura
4. Humedad relativa del aire

La radiación, convección y conducción juntas se conocen como pérdida de calor sensible. La zona termoneutral del ave generalmente es entre 18–25°C. Dentro de este rango de temperatura, la pérdida de calor sensible es adecuada para, mantener la temperatura normal del ave de 41°C. Arriba de la zona termoneutral, disminuye la eficiencia de los mecanismos de la pérdida de calor sensible. En este punto, la evaporación del agua desde el tracto respiratorio se convierte en el mecanismo principal de la pérdida de calor del ave. La evaporación de un gramo de agua disipa 540, calorías de calor corporal. A temperaturas arriba de la zona termoneutral, el ave gasta su energía para mantener una temperatura corporal normal y sus actividades metabólicas. Esto desvía la energía del crecimiento y de la producción de huevo, resultando en una pérdida de rendimiento. Hy- Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Efectos del Estrés por Calor

Consumo de alimento, Producción de huevo, Peso del huevo, Calidad de la cáscara.
Crecimiento, Mortalidad (especialmente con estrés por calor agudo) Canibalismo
Inmunosupresión Nacimientos, Fertilidad en los gallos.

A temperaturas ambientales altas, las aves comienzan a respirar con la boca abierta de una manera rápida y poco profunda, llamada reflujo regular, para aumentar la evaporación del agua del tracto respiratorio. Cuando el jadeo falla

para mantener la temperatura corporal, el ave se vuelve letárgica, en estado de coma y puede morir.

Los lotes que no han sido aclimatados previamente a temperaturas altas generalmente sufren mayores pérdidas en producción y mortalidad. Las aves jóvenes expuestas a temperaturas ambientales altas son térmicamente más tolerantes más tarde en su vida, debido a la producción de proteínas de choque térmico. Hy-Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Manejo del Sistema de bebederos para un lote con estrés por calor

Durante los períodos de temperaturas ambientales altas, el lote tiene una alta demanda de consumo de agua. La proporción del consumo de agua-a-alimento normalmente es de 2:1 at 21°C, pero aumenta a 8:1 at 38°C. Para los lotes con estrés por calor debe haber agua de beber disponible en la cantidad que las aves necesiten. Asegúrese que los bebederos tengan suficiente flujo de agua (> 70 ml/minuto/bebedero de nipple). Asegúrese que los bebederos funcionen correctamente y que proporcionen suficiente espacio. Para los lotes de crianza en piso, el proporcionar bebederos adicionales puede ayudar a acomodar el aumento del consumo de agua. El agua fresca puede ayudar a reducir el núcleo de la temperatura de las aves y por lo tanto a reducir el impacto del estrés por calor.

Purgar las tuberías durante la tarde ayuda a enfriar el agua y se ha demostrado que esto ayuda a aumentar el consumo de alimento y a sostener la producción de huevo en un lote de ponedoras con estrés por calor. Las tuberías de plástico se calientan rápidamente con la temperatura ambiental, haciendo difícil enfriar el agua por debajo de la temperatura del aire, particularmente al final de las tuberías largas de agua. El mantenimiento del agua a una temperatura debajo de 25°C ayuda a mantener un mayor consumo de agua y por lo tanto motiva un mayor consumo de alimento. La temperatura del agua arriba de 30°C tendrá un impacto negativo en el consumo de agua y también tendrá un impacto negativo en el consumo de alimento.

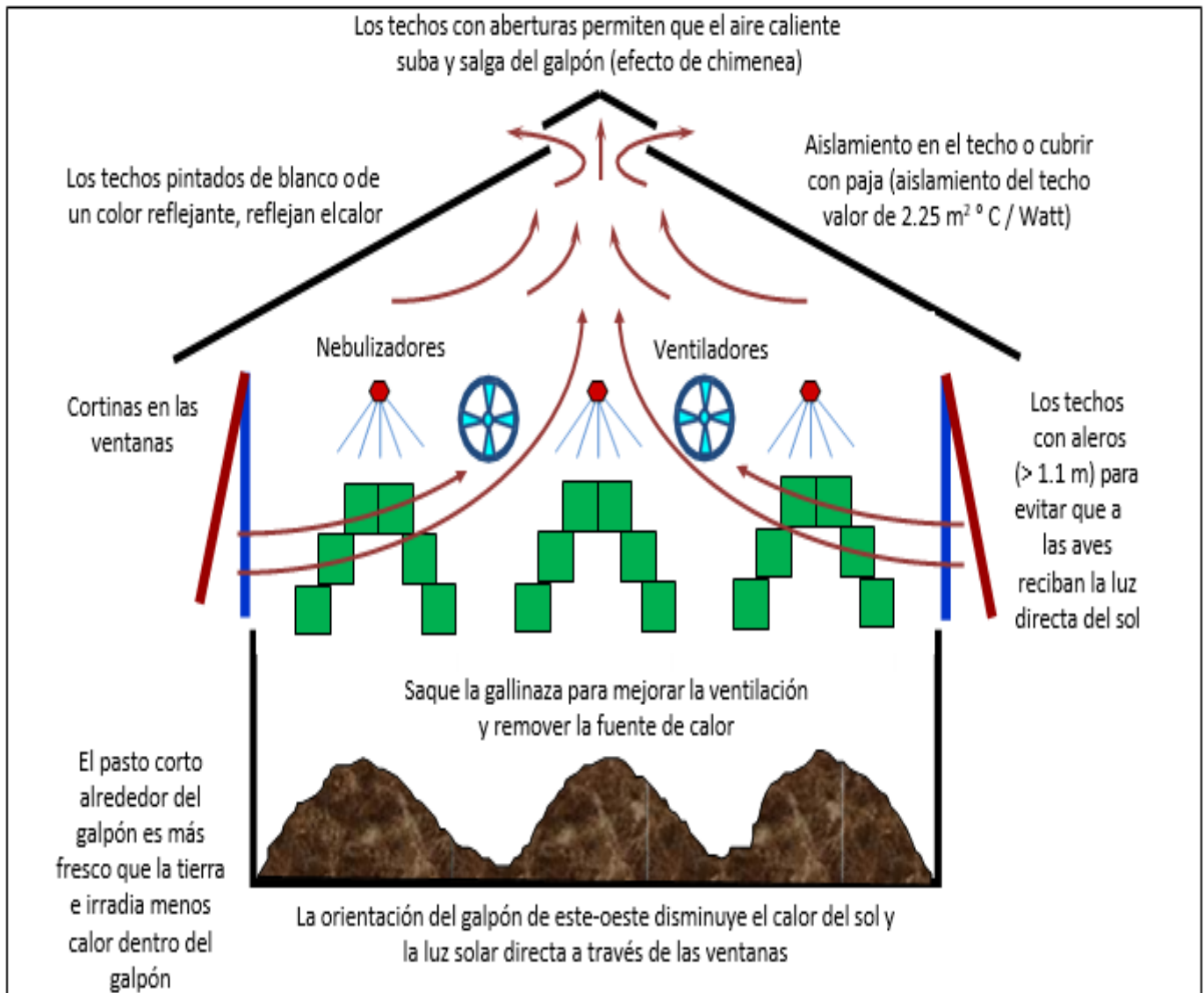
Utilice vitaminas y electrolitos suplementarios en el agua de beber para reemplazar la pérdida de sodio, cloruro, potasio y bicarbonato en la orina. Los electrolitos suplementarios funcionan mejor cuando se utilizan antes de un aumento rápido en la temperatura ambiental.

El agua de beber se calienta cuando los tanques están expuestos directamente a la luz del sol. Estos tanques deben ser de color claro, tener aislamiento y estar cubiertos para evitar la exposición directa a la luz del sol. Los tanques de agua ideales son aquellos que se colocan dentro de los galpones o los que están enterrados.

El pH ideal del agua es 5–7 para promover el buen saneamiento del agua, aumentar el consumo de alimento y mejorar la salud gastrointestinal superior. Hy- Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Consideraciones en los alojamientos durante el estrés por calor.

Verifique el sistema de ventilación para asegurarse que opere eficientemente antes de que llegue la temporada de calor. Debe comprobar la exactitud de los termostatos. Debe haber un sistema de energía auxiliar en caso de que ocurra una falta de energía durante clima cálido. Revise los filtros de agua y cámbielos si es necesario. Un filtro de agua tapado restringe la entrada del flujo del agua fresca de beber en el galpón. Limpie las telarañas y el polvo de las mallas de las ventanas para mejorar la ventilación dentro del galpón. Hy- Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos.



Hy- Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Si es posible, saque la gallinaza de los galpones antes de la temporada de clima cálido. El calor producido durante la descomposición de la gallinaza contribuye a la carga de calor dentro del galpón. La presencia de grandes cantidades de gallinaza en los pozos con poca profundidad o debajo de las jaulas tipo batería restringen el movimiento del aire.

Los galpones con control ambiental y los galpones con cortinas a los lados que pueden convertirse en ventilación túnel son ideales en las áreas sujetas a temperaturas ambientales altas. Los galpones abiertos deben utilizar sistemas con ventiladores y nebulizadores.

Los techos con aislamiento reducen la radiación y conducción del calor del sol a través del techo hacia el interior del galpón.

Asegúrese que el sistema de agua pueda acomodar la demanda de los nebulizadores y del sistema de enfriamiento por evaporación, y del aumento del consumo de agua de las aves.

Nunca debe faltar la disponibilidad del agua de beber en un lote con estrés por calor.

Remueva los objetos de metal innecesarios alrededor del galpón (por ejemplo: maquinaria, vehículos, las cajas para los nidos, etc.) que puedan radiar calor en los galpones abiertos.

La clave para minimizar los efectos del estrés por calor es anticiparse a los períodos de temperaturas ambientales altas, llevando a cabo las medidas de manejo y nutrición apropiadas antes del aumento de la temperatura. Hy- Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Calidad del Aire

La instalación de producción debe estar a 18–25°C y 40–60% de humedad. La regla general para determinar la capacidad requerida del ventilador: es 4 m³ de movimiento de aire / kilogramo de peso corporal por hora.

La ventilación es esencial para:

- Proporcione oxígeno adecuado para cada ave
- Remueva la humedad de la instalación
- Remueva el dióxido de carbono producido por las aves
- Remueva las partículas de polvo
- Diluya los organismos patógenos en aerosol

Las instalaciones de presión positiva donde el aire de escape sale a través de las rejillas de ventilación y de las escotillas evitan que el aire frío y húmedo de invierno ingrese a la instalación y cause una cama húmeda. En las instalaciones con ventilación de túnel, si las aves están confinadas dentro de la instalación debido al clima frío o caliente, asegúrese de que las densidades de población sean adecuadas para el confinamiento de las aves.

Los niveles permitidos de gases nocivos al nivel del piso en la instalación se basan en los reglamentos locales; sin embargo, los estándares mínimos son:

Amoniaco (NH₃): < 25 ppm

Dióxido de carbono (CO₂): < 5000 ppm

Monóxido de carbono (CO): < 50 ppm (medido durante 8 horas) . Hy- Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Control de Enfermedades

Un lote de pollonas o de ponedoras rinde su potencial genético únicamente cuando se reduce la influencia de las enfermedades. Las enfermedades de importancia económica generalmente varían en cada lugar, pero en todos los casos el desafío es identificar y controlar esas enfermedades. Hy-Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Bioseguridad

La bioseguridad es el mejor método para evitar las enfermedades. Un buen programa de bioseguridad identifica y controla las maneras más probables de que una enfermedad pueda entrar a la granja. El movimiento de personal y del equipo dentro de la granja debe ser estrictamente controlado. Las visitas a la granja deben limitarse a aquellos que son esenciales para su operación. Las visitas deben documentarse en el libro de registro.

Todos los visitantes y los trabajadores deben bañarse en un lugar central antes de entrar. Se debe proporcionar ropa y botas limpias y cubiertas para la cabeza para todos los trabajadores y visitantes. En todas las entradas de los galpones deben colocarse pediluvios con desinfectante para lavar botas. Si es posible, evite utilizar personal o equipo que venga de afuera para vacunar, trasladar y despicar las aves. Lo ideal, es limitar a los trabajadores en un solo galpón.

El número de lotes visitados en un día debe ser limitado. Visite progresivamente de los lotes jóvenes a los más viejos y de los lotes sanos a los lotes enfermos. Después de visitar un lote enfermo no se debe entrar a otros galpones. Cuando se sacan las aves de la granja es cuando puede entrar una enfermedad ya que los camiones y el personal generalmente han estado en otras granjas. Una granja de crecimiento de una sola edad que utilice el principio de todo-dentro, todo-afuera es la mejor manera de prevenir la transmisión de las enfermedades de los lotes viejos a los lotes de aves jóvenes más susceptibles. Los galpones deben estar diseñados para prevenir la exposición del lote a las aves silvestres, insectos y roedores. Deshágase de las aves muertas de una manera rápida y apropiada. Hy-Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Roedores

Se sabe que los roedores son portadores de muchas enfermedades y que son el motivo más común de la re- contaminación de una instalación limpia y desinfectada. También son responsables de la propagación de las enfermedades de galpón a galpón en una granja. La granja debe estar libre de escombros y hierba alta que puede servir de protección para los roedores. El perímetro del galpón debe tener un área de 1 metro de ancho de piedra triturada o de concreto para prevenir que los roedores hagan sus madrigueras en los galpones. Los huevos y el alimento deben almacenarse en áreas a prueba de roedores. Deben colocarse trampas con cebo por todo el galpón y mantenerse con veneno fresco contra roedores. Hy- Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Limpieza y Desinfección

La limpieza y desinfección del galpón entre lote y lote reduce la presión de infección para el siguiente lote. Permita un tiempo de vacío sanitario mínimo de 2 semanas entre lote y lote. Antes de limpiar el galpón saque todo el alimento y la gallinaza.

Limpie a fondo las entradas de aire, los ventiladores, las aspas y las persianas de los ventiladores. El calentamiento del galpón durante el lavado mejora el removimiento de la materia orgánica. El galpón debe limpiarse con un rociador de alta presión y agua caliente para remover la materia orgánica. Utilice espuma / detergente para empapar la materia orgánica y el equipo. Lave la parte superior del galpón antes de lavar la fosa. Para enjuagar utilice agua caliente con alta presión. Permita que el galpón se seque, Después de que se haya secado totalmente, aplique la espuma / rocío desinfectante y luego fumigue, Purgue y desinfecte las tuberías del agua.

Se recomienda monitorear los galpones por la presencia de *Salmonella*, particularmente de *Salmonella enteritidis*, haciendo pruebas ambientales rutinariamente. Permita que el galpón se seque antes de repoblarlo. Hy- Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Enfermedades Transmitidas Verticalmente

Se sabe que los reproductores infectados pueden transmitir ciertas enfermedades a su progenie. Los reproductores libres de enfermedades son el primer paso para controlar estas enfermedades en las ponedoras comerciales.

Todos los reproductores de Hy-Line International están libres de leucosis linfóide, *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae*, *Salmonella pullorum*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella enteritis*, *Salmonella tifimurium* y otras especies de *Salmonella*. Debido a la posibilidad de la transmisión horizontal de estas enfermedades, es posible que las siguientes generaciones no se mantengan libres.

El dueño de los lotes de reproductores y de aves comerciales tiene la responsabilidad de prevenir la transmisión horizontal de estas enfermedades y debe continuar haciendo pruebas para garantizar un estado negativo. Hy-Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos.

Diseño Metodológico:

- A. Tipo de estudio:** Experimental.
- B. Área de Estudio:** Se seleccionaron dos ubicaciones representativas en Nicaragua que presenten diferentes climas, (Seco-Nagarote y Subtropical-Matagalpa). Se seleccionaron así por las diferencias en el factor la temperatura de ambas ciudades, para garantizar la representatividad de los climas subtropicales y secos en el estudio.
- C. Población de estudio:** 12,084 Aves de ambas granjas y se dividieron en 2 grupos equitativos 6042 aves en la granja de Nagarote y 6042 aves en la granja de Matagalpa.
- D. Muestra:** Se utilizó una muestra de 12084 gallinas ponedoras de la raza Hy-Line Brown. Las aves se seleccionaron de manera aleatoria y se dividieron en dos grupos equitativos (6042) aves en cada granja.
- E. Fuente de información:** www.hyline.com, Página oficial de la línea hy line-Brown y estudios científicos publicados en Internet.
- F. Instrumento de recolección de datos:** Cuadernos, lápiz, Baldes, panas, Termómetro, balanza y Microsoft Excel.
- G. Procedimiento de recolección de datos:** Se tomaron los siguientes parámetros de desempeño de las aves ponedoras en ambos grupos durante un período determinado (12 semanas)
- 1. Peso corporal:** Se midió el peso de las aves en intervalos de cada 15 días para evaluar su condición corporal.
 - 2. cantidad de huevos producidos:** Se recolectó y contabilizó el número de huevos puesto por cada ave en cada grupo a lo largo del estudio.

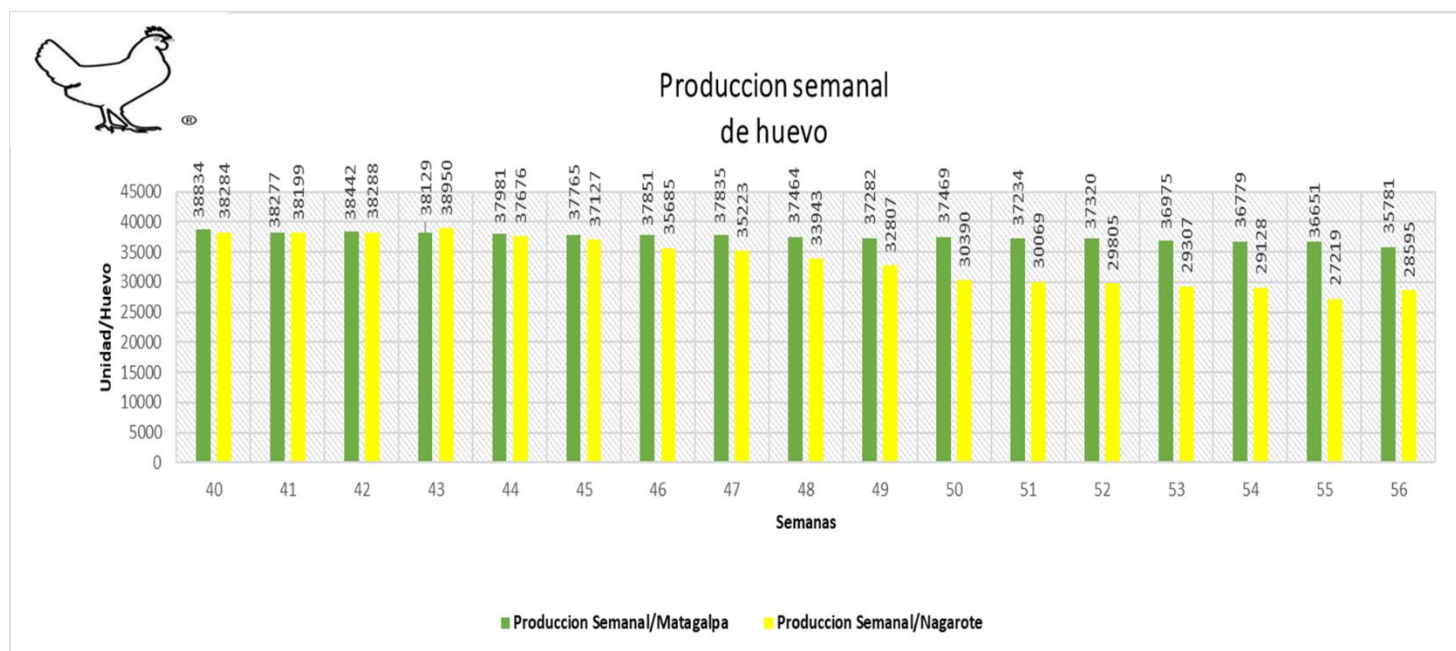
- 3. Consumo de alimento:** Se determino la cantidad de alimento en libras a consumir por cada grupo diariamente, según la guía de manejo de la linea y el alimento.
- 4. Mortalidad:** Se registró la mortalidad de las aves diariamente en ambos grupos.
- 5. Temperatura:** Se midió la temperatura promedio por semana de ambas granjas.

H. Operacionalizacion de variable.

Variable	Sub variable	Indicador	Instrumento
Sistema de producción de aves ponedoras	Manejo alimenticio	➤ Concentrado ➤ Cantidad de alimento administrado y con que frecuencia.	Cuadernos, lápiz, Baldes, panas, Termómetro, bascula y Microsoft Excel.
	Índices productivos	➤ Semanas de producción. ➤ cantidad de huevos producidos	
	Clima (Temperatura)	➤ Seco ➤ Subtropical	
	Peso corporal	➤ Libras (Lb) ➤ Gramos (gr)	
	Mortalidad	➤ Cantidad de aves muertas ➤ % Mortalidad	

Discusión y resultados

Producción Semanal de Huevos

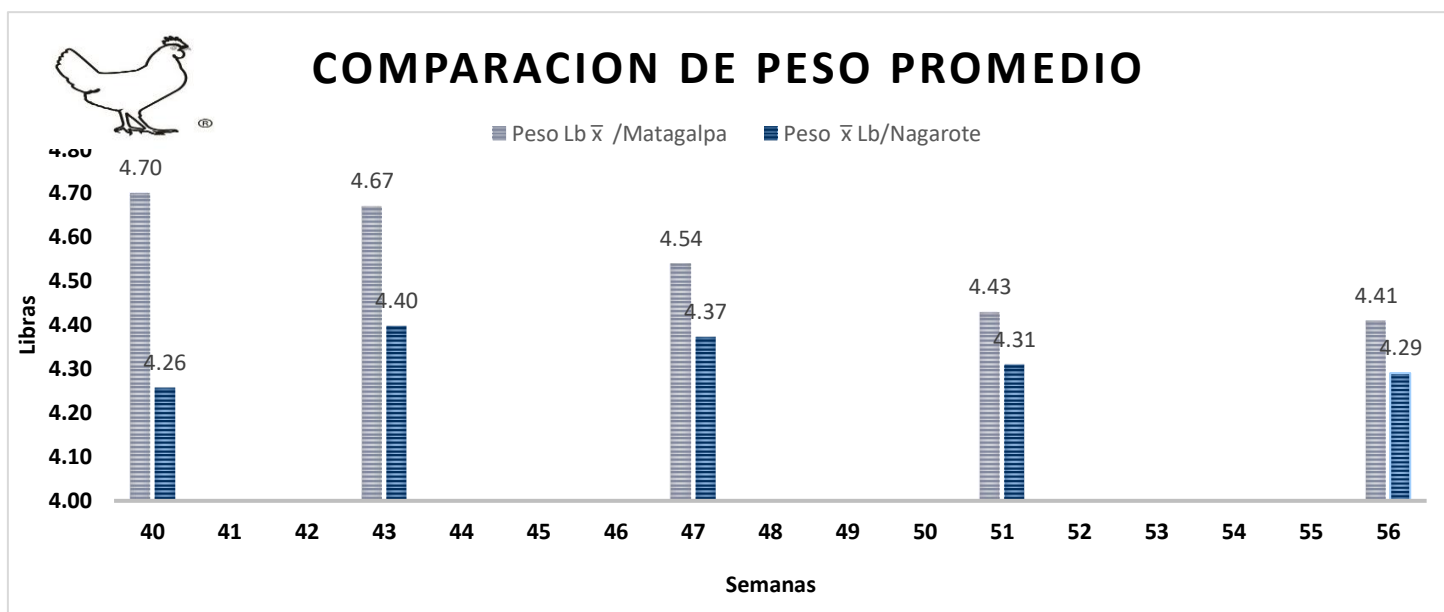


Leopoldina Del Rosario Moreno, Análisis de la productividad de gallinas Hy Line Brown en cría de traspatio en los Municipios de Nindirí y Ciudad Sandino, Nicaragua 2016. Se inicio con un total de aves de 1664 aves y se concluyo con 1259. Las aves comenzaron con una produccion semanal de 9295 huevos(5.58h/Semana/Ave) y terminaron con una production de 5275 huevos (4.19h/semana/ave) lo que difiere con nuestro estudio en el cual se optubieron los siguientes resultados:

Al inicio del estudio el clima subtropical mostró una mayor producción semanal de huevos, con 38,834 huevos (6.42h/semana/ave) en comparación con los 38,284 huevos (6.33h/semana/ave) del clima seco, al finalizar el periodo de estudio la producción semanal de huevos disminuyó en ambos climas, con el clima subtropical ahora produciendo 35,781 huevos (5.97h/semana/ave) y el clima seco produciendo 28,595 huevos (5.58h/semana/ave) por semana.

Comparando estas cifras con el estudio de Moreno, los resultados indican que la reducción de la producción de huevos en el estudio de Moreno fue más pronunciada en comparación con los resultados obtenidos en los climas subtropical y seco.

Peso Promedio de las aves

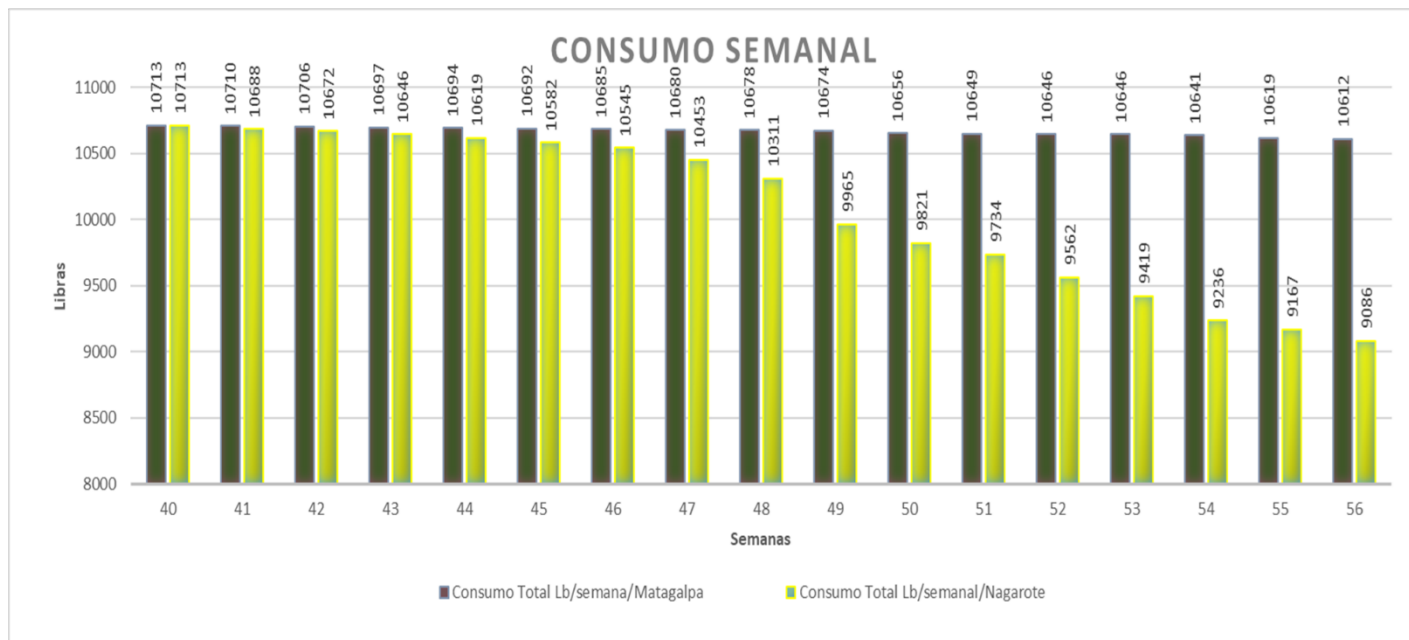


El estudio realizado en Zamorano por Mendez y Marquez, "Adaptabilidad de la línea Hy-Line Brown® bajo dos sistemas de semipastoreo en Zamorano, Honduras 2011", encontró que las aves en un sistema de corral fijo tenían un peso promedio de 1.53 kg por ave (equivalente a 3.36 libras) y el corral móvil 1.59 kg (3.49 Libras).

Jefferson Alta y Ariel Zenteno, Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36® y Hy-Line CV-24® bajo un sistema de semipastoreo Zamorano, Honduras 2015. La línea Hy-Line W-36® obtuvo un peso promedio de 1.66 kg (3.65 libras) y las aves en semipastoreo presentaron mayor peso corporal 1.70 kg (3.74 Libras) Estas cifras obtenidas en estos 2 estudios contrastan significativamente con los resultados obtenidos en nuestro estudio, donde las aves bajo clima subtropical comenzaron con un peso promedio de 4.70 libras y bajo clima seco de 4.26 libras al inicio.

Al final del período de estudio, las aves bajo clima subtropical alcanzaron un peso promedio de 4.41 libras, mientras que el bajo clima seco tuvo un peso promedio de 4.29 libras. Estas diferencias en el peso promedio se mantuvieron consistentes a lo largo de la investigación, a pesar de las variaciones observadas en la producción de huevos entre los dos climas.

Consumo de Alimentos de las Aves



En el estudio realizado por (Mendez y Marquez 2011) Zamorano Honduras, “Adaptabilidad de la línea Hy-Line Brown® bajo dos sistemas de semipastoreo, registró un consumo promedio de concentrado comercial de 116.64 g/ave/día para el corral móvil y 110.40 g/ave/dio para el corral fijo. Estos resultados destacan la consistencia en el consumo de alimento entre diferentes sistemas de manejo en condiciones similares.

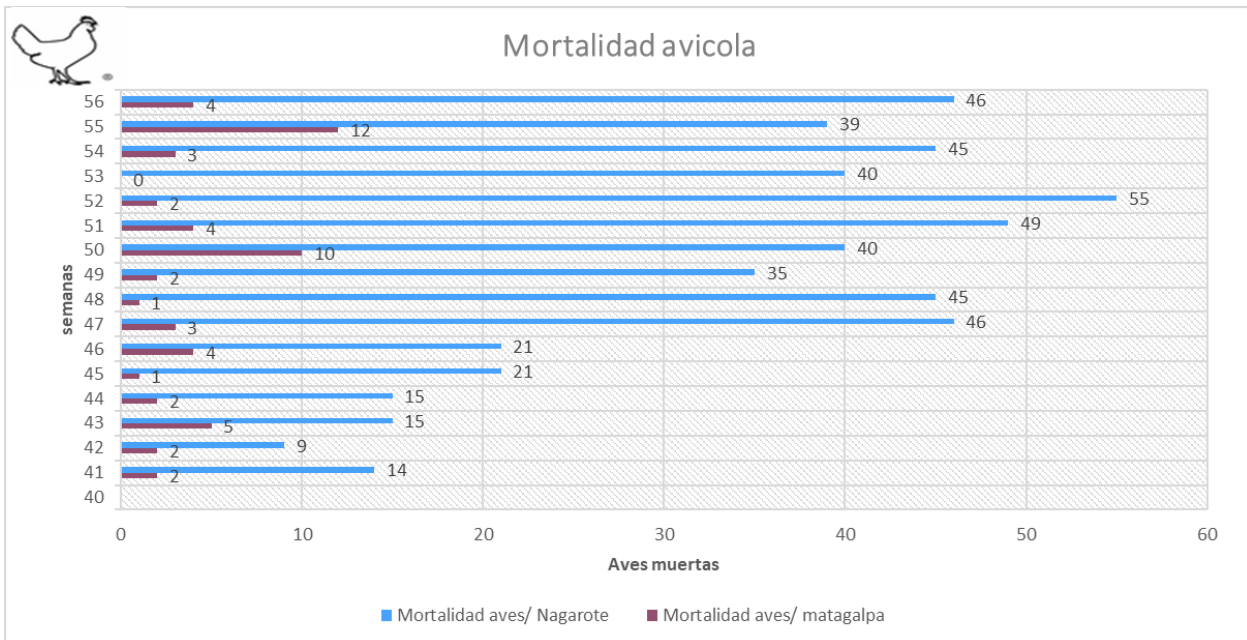
Además, el estudio de Barrantes, "Análisis De La Capacidad Productiva Y Adaptativa De Dos Líneas Genéticas De Gallinas Ponedoras (Sex Link E Isa Brown) Bajo Un Sistema De Pastoreo En el Trópico Húmedo, 2006", reportó un consumo de 111 g/ave/día para las aves Isa Brown y 123 g/ave/día para las aves Sex Link de concentrado comercial.

En nuestro estudio realizado en climas subtropical y seco, las aves comenzaron con un consumo semanal de alimentos de 10,713 libras (115 gr/ave/día), reduciéndose a 10,612 libras en clima subtropical y a 9,086 libras en clima seco al final del estudio. A pesar de

estas variaciones, se observó que el consumo promedio por ave se mantuvo constante en ambos climas a lo largo del período de estudio.

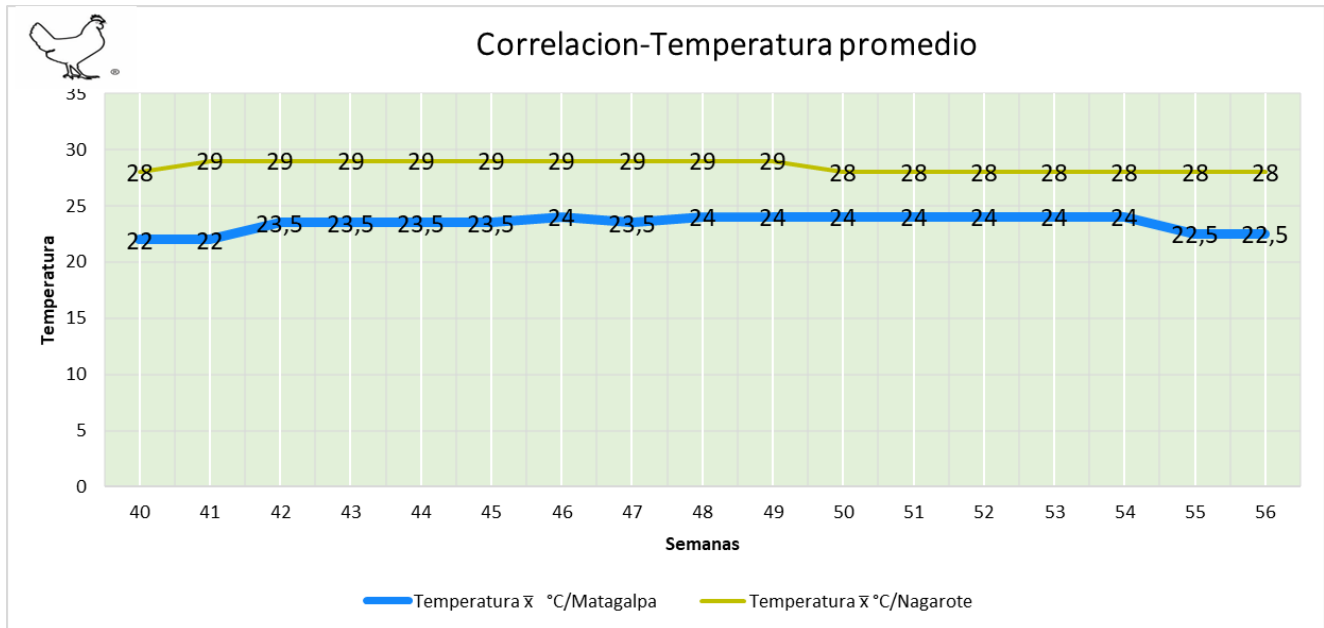
Estos hallazgos sugieren una estabilidad relativa en el consumo de alimento por parte de las aves bajo diferentes condiciones climáticas y sistemas de manejo, resaltando la adaptabilidad de las aves a las variaciones ambientales sin afectar significativamente su consumo alimenticio promedio por individuo. Existiendo una similitud con el estudio de (Mendez y Marquez 2011).

Mortalidad



Jefferson Alta y Ariel Zenteno, Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36® y Hy-Line CV-24® bajo un sistema de semipastoreo Zamorano, Honduras 2015. Encontraron que la mortalidad para la línea Hy-Line W-36® fue de 13% y así mismo para la línea Hy-Line CV-24® se obtuvo una mortalidad de 10%. Estos resultados difieren incluso de la mortalidad más alta encontrada en el presente estudio, donde Ambas granjas iniciaron con un total de 6042 aves cada una, al final del estudio el clima subtropical (Matagalpa) Termino con un total de aves de 5985(0.94%), y el clima seco (Nagarote) con 5507 aves (8.85%), Lo que indica que la mortalidad fue ampliamente mayor en el clima seco, esto pudo verse reflejado en la producción de huevo y el consumo de alimento.

Temperatura Promedio



Sarha Lijeron “Efecto De Cuatro Niveles De Ph´Asa Y Dos Densidades De Aves De Postura (Lohman Brown) En La Producción De Huevos”, Universidad Mayor De San Andrés La Paz – Bolivia 2015. Encontró Que Las Temperaturas Entre 18.7 A 22.2°C Eran Adecuadas Para La Producción De Huevos, Al evaluar la producción de huevos en climas subtropicales y secos, se observó que las temperaturas promedio eran de 24°C y 29°C, respectivamente. Estas condiciones son notablemente más altas que las identificadas como óptimas en el estudio de Lijeron.

Conclusiones

En ambos climas subtropical y seco, las aves iniciaron con un consumo semanal de alimentos de 10,713 libras (1.77 libras por ave). Esta cantidad total disminuyó en ambos climas al finalizar el estudio, sin embargo el consumo promedio semanal por ave se mantuvo, registrándose un consumo total de 10,612 libras en el clima subtropical (1.77 libras por ave) y 9,086 libras en el clima seco (1.77 libras por ave).

Aunque ambos climas experimentaron una disminución en el consumo total de alimentos, el clima seco mostró una reducción significativa en comparación con el clima subtropical, pero esto puede deberse a que la mortalidad en el clima seco fue ampliamente mayor que en el clima subtropical (grafica 4), en lo que respecta al consumo promedio por ave fue igual a lo largo del estudio, 1.77 libras por día en ambos climas.

Al inicio del estudio, el clima subtropical mostró una mayor producción semanal de huevos, alcanzando 38,834 unidades (6.42 huevos por gallina) en comparación con las 38,284 unidades del clima seco (6.33 huevos por gallina) una diferencia total de 550 huevos a favor del clima subtropical. Sin embargo, al finalizar el estudio, se observó una disminución en la producción semanal en ambos climas, con el clima subtropical reduciéndose a 35,781 unidades (5.97 huevos por gallina) y el clima seco a 28,595 unidades (5.58 huevos por gallina) una diferencia nuevamente a favor del clima subtropical de 7186 huevos.

Al inicio del estudio, se observaron diferencias en el peso promedio de las aves entre los climas subtropical y seco, con un peso promedio inicial de 4.70 libras en el clima subtropical y 4.26 libras en el clima seco. Al finalizar el estudio, el peso promedio de las aves en el clima subtropical disminuyó a 4.41 libras, mientras que en el clima seco aumentó ligeramente a 4.29 libras.

Ambas granjas iniciaron con un total de 6,042 aves cada una. Al finalizar el estudio, la granja en el clima subtropical (Matagalpa) concluyó con 5,985 aves, mientras que la granja en el clima seco (Nagarote) terminó con 5,507 aves, indicando una mayor mortalidad en el clima seco. Esta diferencia se reflejó en la producción de huevos y la

razón de la mortalidad pudo haber afectado el peso corporal de las aves, pero eso necesitaría un estudio centralizado en la mortalidad de las aves.

Durante todo el estudio, el clima subtropical promedió una temperatura de 24 grados Celsius, mientras que el clima seco promedió 29 grados Celsius.

En resumen, los datos sugieren que, a pesar de comenzar con una producción de huevos similar, el clima subtropical mantuvo una producción semanal más alta en comparación con el clima seco a lo largo del estudio, así como también el peso promedio de las aves disminuyó en el clima subtropical y aumentó en el clima seco, Esto puede estar relacionado con una combinación de factores ambientales, como la temperatura, la capacidad de adaptación de las aves a su entorno y el manejo.

Recomendaciones

1. Colocar termómetros digitales en cada galpón de aves para tener datos más exactos de temperatura y humedad relativa, debido a que esto nos va permitir tomar medidas a la hora de tener temperaturas altas (mayor a 42°C) lo cual estresa las aves disminuye el consumo de alimento, afecta la producción y aumenta la mortalidad. en caso de temperaturas bajas (menor a 20°C) si se monitorea correctamente nos va permitir tomar medidas para que la humedad no dañe la cama de las aves lo que provoca problemas pódales y estrés en las aves.
2. Pesar semanalmente el 10% del lote de aves, esto es de suma importancia porque nos va permitir llevar un control de la condición corporal del lote aves según la edad y conforme la guía de manejo, de esta manera podremos saber si las aves necesitan más alimento en caso de que la condición corporal este por debajo del peso ideal o menos alimento en caso que las aves estén por encima del peso ideal.
3. Realizar necropsia a aves muertas para tener conocimiento de la razón de muerte del ave y poder detectar si el lote de aves está afectado por una patología.
4. Monitorear y realizar pruebas de calidad de agua, además clorar el agua debido al posible riesgo de introducción de bacterias, se recomienda llegar a un nivel de cloro de 3-5 ppm para mantener la protección residual del agua y evitar que bacterias y virus afecten el lote de ave como por ejemplo salmonella.

Referencias Bibliográficas:

Hy-Line International. (2013). Guía de manejo comercial: Ponedoras comerciales HYLINE BROWN. México. <https://lebascom.files.wordpress.com/2018/09/guia-comercial-hy-line-2013.pdf>

Hy-Line International. (2015). Guía de manejo: Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos. <https://es.scribd.com/document/377671992/Hy-Line-2015-pdf>

Hy-Line International (2016). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos. <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/Brown%20Alt/BRN%20ALT%20COM%20SPN.pdf>

Hy-Line International (2023). Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos. <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/W-80/80%20COM%20SPN.pdf>

Carter, T. A., & Sneed, R. E. (1996). Drinking water quality for poultry. Poultry Science and Technology Guide, North Carolina State University Poultry Extension Service. Guide No. 42. <http://www.agric.gov.ab.ca/app84/rwqitf>

Marx, W., & Jaikaran, S. (2007). *Water analysis interpretation*. Agri-Facts, Alberta Ag-Info Centre. <http://www.agric.gov.ab.ca/app84/rwqitf>

Xin, H., & Harmon, J. D. (1998). Adaptación del índice de estrés por calor de temperatura y humedad para aves ponedoras. En *Livestock industry facilities and environment: Heat stress indices for livestock* (Libro 163). Agriculture and Environment Extension Publications, Iowa State University.

Página oficial de la raza: www.hyline.com.

Barrantes, C., Viquez, R., Taylor, R., Botero, S., & Okumoto, S. (2006). Análisis de la capacidad productiva y adaptativa de dos líneas genéticas de gallinas ponedoras (Sex Link e Isa Brown) bajo un sistema de pastoreo en el trópico húmedo. https://www.researchgate.net/profile/raul-botero-botero/publication/242732485_analisis_de_la_capacidad_productiva_y_adaptativa_de_dos_lineas_geneticas_de_gallinas_ponedoras_sex_link_e_isa_brown_bajo_un_sistema_de_pastoreo_en_el_tropico_humedo/links/00b4952b4668fb8c21000000/analisis-de-la-capacidad-productiva-y-adaptativa-de-dos-lineas-geneticas-de-gallinas-ponedoras-sex-link-e-isa-brown-bajo-un-sistema-de-pastoreo-en-el-tropico-humedo.pdf

Moreno, L. D. R. (2016). Análisis de la productividad de gallinas Hy Line Brown en cría de traspatio en los Municipios de Nindirí y Ciudad Sandino, Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/3503/>

López, M. Y., & Fernández Balladares, O. I. (2011). Evaluación de pollitas Hy-Line variedad Brown, en etapa de inicio a rompimiento de postura, bajo manejo tradicional. <https://repositorio.una.edu.ni/1424/>

Alta, J., & Zenteno, A. (2015). Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36® y Hy-Line CV-24® bajo un sistema de semipastoreo en Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/40bde8ed-0725-4b8a-a2a0-02fc9b79cd0f/download>

Lijeron, S. (2015). Efecto de cuatro niveles de pH^{Asa} y dos densidades de aves de postura (Lohman Brown) en la producción de huevos. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. <https://Docplayer.Es/59837912-Universidad-Mayor-De-San-Andres-Facultad-De-Agronomia-Carrera-De-Ingenieria-Agronomica.Html>

Martínez Solórzano, C. V. (2020, septiembre). Anatomía del huevo. Universidad de El Salvador. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-el-salvador/anatomia-animal-ii/ciclo-y-estructura-del-huevo/9092301>

Méndez Rivera, A. L., & Márquez González, E. E. (2011, noviembre). Adaptabilidad de la línea Hy-Line Brown bajo dos sistemas de semipastoreo en Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/c42ba701-d887-4f6f-a9f5-4612b6b377b3/download>

Hy- Line International (2016). Entendiendo el estrés por calor en las ponedoras HY-LINE BROWN. Estados Unidos. <https://www.hyline.com/ViewFile?id=75caf963-e002-488d-8b67-3e2fdacf3824>

Anexos

Información nutricional del concentrado consumido por las aves.

NUTRIENTES	CODIGO	UNIDADES	LIMITE MINIMO	LIMITE MAXIMO	ACTUAL	SOMBRA
Acido Linoleico		%			2.0734	
Arginina Digestible		%	0.73		0.9444	
Arginina Total		%			1.0123	
Balance Electrolítico		mEq			204.0199	
Calcio		%			4.2958	
Cenizas		%			4.6362	
Cloro		%			0.2438	
Colina		mg/kg			729.4988	
Energia Met. Aves		kcal/kg	2880		2880	
Fibra Cruda		%			2.8432	
Fosforo Disponible		%	0.34		0.3516	
Fosforo Total		%			0.6606	
Grasa		%			4.7071	
Humedad		%			11.0807	
Isoleusina Digestible		%	0.53		0.5446	
Isoleusina Total		%			0.6018	
Liquidos Agregados		%			1.25	
Lisina Digestible		%	0.72		0.7611	
Lisina Total		%			0.8224	
Materia Seca		%			88.7306	
Metionina + Cist Digestible		%	0.63		0.63	0.106
Metionina + Cistina Total		%			0.7085	
Metionina Digestible		%	0.35		0.4121	
Metionina Total		%			0.4332	
Potasio		%			0.811	
Proteina Cruda		%	15.25		15.25	0.0028
Sodio		%	0.17		0.17	0.0017
Sulfuro		%			0.1326	
Treonina Digestible		%	0.49		0.538	
Treonina Total		%			0.6115	
Triptofano Digestible		%	0.15		0.1661	
Triptofano Total		%			0.184	
Valina Digestible		%	0.56		0.6029	
Valina Total		%			0.6771	
Xantofilas Amarillas		mg/kg			17.0623	

Cronograma Monográfico

CRONOGRAMA DE TRABAJO																																
Actividades	nov-23				dic-23				feb-24				marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
Eleccion del tema de tesis																																
Formulacion de objetivos																																
Planteamiento del problema																																
Justificacion																																
Primera revision de la informacion																																
Marco teorico																																
Segunda revision																																
Tercera Revison																																
Arbitraje de protocolo																																

Fotos





