

**Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras
Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®] bajo un
sistema de semipastoreo**

**Jefferson Elías Quilumbaquí Alta
Ariel Cristina Zenteno Sánchez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Noviembre, 2015**

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®] bajo un sistema de semipastoreo

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Jefferson Elías Quilumbaquí Alta
Ariel Cristina Zenteno Sánchez**

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2015

Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®] bajo un sistema de semipastoreo

Presentado por:

Jefferson Elias Quilumbaqui Alta
Ariel Cristina Zenteno Sánchez

Aprobado:

Patricio E. Paz, Ph.D.
Asesor principal

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Alejandra Sierra, M.Sc.
Asesora

Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®] bajo un sistema de semipastoreo

**Jefferson Elias Quilumbaqui Alta
Ariel Cristina Zenteno Sánchez**

Resumen: Este ensayo se realizó en la Unidad de Agricultura Orgánica de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, con una duración de 31 semanas comprendidas entre enero y agosto de 2015. Se utilizaron dos líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®], siendo en total 183 gallinas divididas en dos cubículos. Durante el estudio se evaluó ambas líneas en un sistema de semipastoreo mediante la evaluación de postura (%), calidad física en condición de huevo fresco, consumo de alimento (g/ave), mortalidad (%) y peso promedio (kg/ave). Para definir la calidad física se utilizaron los siguientes parámetros: peso de huevo (g), altura de albumina (mm), unidades Haugh, fuerza de quebradura (g), color de yema (escala de Roche) y grosor de cáscara (µm). Durante el estudio se obtuvo una postura promedio de 85% para la línea Hy-Line W-36[®] y 83% para Hy-Line CV-24[®], el consumo y peso promedio para Hy-Line W-36[®] fue de 130 g y 1.66 kg y para Hy-Line CV-24[®] fue de 124 g y 1.70 kg, para la mortalidad se registró 13 % y 10 % respectivamente. En la prueba de calidad de huevo no se encontró diferencias en los parámetros peso de huevo, altura de albúmina, Unidades Haugh, color y grosor

Palabras clave: Adaptabilidad, bienestar animal, calidad de huevo, canibalismo, postura.

Abstract: The study was conducted at the Organic Agriculture Unit of Zamorano University, with a duration of 31 weeks between January and August 2015. Two lines of laying hens were used, Hy-Line W-36[®] and Hy-Line CV-24[®]. A total of 183 hens, divided in two cubicles. The study evaluated both lines in a free range system through the evaluation of egg production (%), physical quality and condition of fresh egg, daily consumption (g/bird), mortality (%) and average weight (kg/bird). To define the physical quality the following parameters were used: egg weight (g), albumen height (mm), Haugh units, breakage force (g), yolk color (Roche scale) and shell thickness (µm). During the study an average egg production of 85% for the Hy-Line W-36[®] and 83% for the Hy-Line CV-24[®]. Daily consumption and average weight for the Hy-Line W-36[®] it was 130 g and 1.66 kg and for the Hy-Line CV-24[®] it was 124 g and 1.70 kg, for the mortality was registration 13% and 10 % respectively. In the physical quality no found differences in egg weight, albumen height, Haught Units, breakage, color and thickness.

Key words: Adaptability, animal welfare, cannibalism, egg production, egg quality.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Figuras	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	15
5. RECOMENDACIONES.....	16
6. LITERATURA CITADA.....	17

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Peso corporal promedio de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36 [®] y Hy-Line CV-24 [®] Semipastoreo.....	8
2. Calidad física de los huevos de las líneas Hy-Line W-36 [®] como Hy-Line CV-24 [®] Semipastoreo.	11
3. Calidad física del huevo fresco de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36 [®] y Hy-Line CV-24 [®] Semipastoreo y Control.....	13
4. Análisis de costos para 31 semanas con 200 aves en postura.	14

Figuras	Página
1. Consumo de alimento (g/ave) de la línea Hy-Line W-36 [®] en semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.....	5
2. Consumo de alimento (g/ave) de la línea Hy-Line CV-24 [®] en semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.....	6
3. Peso promedio (kg/ave) semanal de la línea Hy-Line W-36 [®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.....	7
4. Peso promedio (kg/ave) semanal de la línea Hy-Line CV-24 [®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.....	8
5. Postura promedio (%) semanal de la línea Hy-Line W-36 [®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.....	9
6. Postura promedio (%) semanal de la línea Hy-Line CV-24 [®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.....	10

1. INTRODUCCIÓN

La industria avícola se ha caracterizado por ser una de las ramas del sector pecuario con mayor crecimiento debido a su bajo costo de producción. Ninguna otra industria pecuaria ha aplicado los avances tecnológicos tan rápido o eficazmente como la industria avícola comercial (FAO 2009), esto ha dependido principalmente del mejoramiento genético, manejo nutricional y sanitario (Ochoa 2011).

La carne de pollo es la proteína de origen animal con mayor aceptación a nivel mundial (Almaraz y Alvarez 2014), notando un incremento en el consumo de 12 a 21 kg/persona/año (Agrobit 2013), lo que ha obligado a los productores avícolas a implementar sistemas de producción confinados intensivos, que consisten en la crianza de aves en jaulas de altas densidades. En este sistema los animales pueden experimentar problemas físicos y psicológicos a largo plazo ya que impide que se lleven a cabo muchos comportamientos naturales importantes (HSI 2013).

Todos estos antecedentes del sistema intensivo han contribuido a crear la duda social sobre la integridad de los sistemas tradicionales de la producción agrícola y pecuaria (Torres 2002), por lo que se ha buscado métodos de crianza dirigidos a la explotación en ambientes más naturales y menos confinados, incentivando el bienestar animal que se verá reflejado en la calidad de los productos y en la disminución de los costos de producción (Soler y Fonseca 2011).

El semipastoreo por años ha jugado un rol muy importante en pequeños agricultores asegurando el autoconsumo de productos proteicos y una economía de subsistencia (Soler y Fonseca 2011), además de cubrir las necesidades de un mercado creciente (FAO 2000) debido a que la demanda por productos más saludables y amigables con el ambiente se ha incrementado. Actualmente este sistema ha tomado gran importancia ya que los productores que procuren el bienestar animal en sus parvadas podrían tener un mejor acceso a mercados diferenciados (FAO 2012), lo cual indica un futuro sostenible con potencial de expansión y desarrollo, en contraposición a los sistemas convencionales (FAO 2003).

Algunos de los beneficios más importantes que se logran en las aves bajo un sistema de pastoreo son la mejora de su sistema inmunológico, reducción del estrés producido en sistemas de confinamiento y disminución del porcentaje de mortalidad y morbilidad (Castañeda y Gómez 2010). Así mismo la carne y los huevos de las aves presentan niveles más bajos de colesterol y de ácidos grasos saturados (Dey 2000).

En contradicción a la producción convencional, la producción avícola bajo pastoreo promueve la utilización de pro bióticos, vitaminas naturales, aire fresco, luz natural y una alimentación más saludable, complementada con pasturas frescas y micro fauna (Salatin 1999).

En investigaciones anteriores se encontró que bajo condiciones de semipastoreo las aves fueron más dóciles, no hubo canibalismo, estuvieron menos estresadas y la mortalidad fue inferior que las aves del grupo testigo alojadas en jaulas y con un programa de alimentación *ad libitum* (Lacayo y Milian 2013). Se determinó que los índices de bienestar animal van ligados entre sí, ya que los animales mantenidos en un sistema de pastoreo presentan mayores niveles de producción, calidad y cantidad de huevo, comparados con los registrados en los animales mantenidos en confinamiento.

En cuanto a la calidad y las propiedades del huevo no hay diferencias, sólo se pudo observar una mayor cantidad de proteína en las gallinas mantenidas en pastoreo, posiblemente por la propiedad que poseen para encontrar otros tipos de alimento, como el pasto o insectos que se puedan encontrar en las instalaciones (Castañeda y Gómez 2010).

Este trabajo pretende evaluar un sistema de producción de aves ponedoras bajo condiciones de semipastoreo, con el uso de espacios disponibles y recursos de bajo costo para obtener como resultado una producción de calidad que cumpla con los parámetros del mercado dando un manejo simple que mejore la seguridad alimentaria de los productores, que ayude a suplir un mercado creciente y que permita tener un ingreso adicional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo tuvo una duración de 31 semanas, comprendidas entre los meses de enero y agosto de 2015 en la Unidad de Agricultura Orgánica de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras a una altitud de 800 msnm con una precipitación promedio de 1200 mm y una temperatura promedio anual de 26° C.

En total se utilizaron 183 aves, 89 pertenecientes a la línea Hy-line W-36[®] y 94 aves a CV-24[®]. Las aves se albergaron en un galpón de madera, malla galvanizada y techo de lámina de zinc dividido en dos que contaba con las siguientes dimensiones: 5 m × 7.6 m y una altura de 2.9 m, además de una bodega de 2.5 m × 5 m, cuatros áreas de nidos de 2.5 m × 2.5 m.

Como material de cama se utilizó viruta de pino, comederos de tolva y bebederos de campana. El galpón está diseñado para soportar una carga máxima de 100 aves por cubículo, la cual fue usada para este ensayo. En cada corral se dispusieron 20 nidos de 0.23 m × 0.24 m × 0.34. Se suministró el alimento *ad libitum* en 4 comederos de tolva, cada uno con capacidad de alimentar 50 aves. El agua se suministró *ad libitum* con bebederos de campana. Durante todo el estudio las aves permanecieron separadas y fueron diferenciadas por medio de un anillo negro colocado en la pata derecha de la línea Hy-line W-36[®]. La línea Hy-line CV-24[®] las cuales no usaron el anillo.

Las gallinas se mantuvieron en pastoreo en un área de 90 m², de 6:30 am a 4:00 pm, tenían acceso a pastos como: pasto ratana (*Ischaemum indicum*), pasto estrella (*Cynodon dactylon*) y coyolillo (*Cyperus rotundus*). Además se les suministró hortalizas como: culantro (*Coriandrum sativum*), lechuga (*Lactuca sativa*), acelga (*Beta vulgaris* var. *cycla*), perejil (*Petroselinum crispum*), rábano (*Rhaphanus sativum*), apio (*Apium graveolens*) y remolacha (*Beta vulgaris*); y gusano de la seda (*Galleria mellonella*).

En el ensayo se evaluó postura (%), mortalidad (%), consumo de alimento (g/ave), peso promedio (kg/ave) y calidad de huevo fresco. Los huevos se recolectaron 2 veces al día (mañana y tarde). Cada semana se tomaron datos de peso corporal (kg) utilizando una jaba de 16 lb, para esto se colocó un anillo azul a 10 aves de cada línea elegidas al azar.

Los parámetros de calidad de huevo se determinó por medio de la prueba Running Multiple Egg Test utilizando el equipo QCM. Se usó una balanza digital para determinar el peso del huevo (g), la fuerza de quebradura (g) se midió utilizando el texturometro, la altura de albúmina (mm) se midió con una precisión de 0.1 mm en una fracción de segundo, utilizando la tecnología de medición de contacto instantáneo, las unidades Haugh se calcularon relacionando la altura de albúmina y el peso del huevo, para el color de la yema se utilizó el refractómetro y el abanico de colores desarrollado por Roche (2000), por último el grosor de la cáscara (μm) se determinó mediante el tornillo micrométrico, para lo cual se utilizó una parte de la cascara proveniente de la línea ecuatorial.

Durante el periodo de estudio se realizaron 3 análisis de calidad de huevo fresco que corresponden a las semanas 44, 57 y 69 de vida. Se utilizaron 30 huevos de cada una de las líneas en los tratamientos semipastoreo y control. El tratamiento control se basó en un sistema de confinamiento.

El peso corporal se analizó utilizando el Modelo Lineal General (GLM) con una separación de medias utilizando la prueba de Duncan. Para el análisis de la calidad física de huevo se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y tres repeticiones en el tiempo, utilizando diez unidades experimentales por tratamiento mediante el Modelo Lineal General (GLM) y la separación de medias utilizando la prueba de Duncan. Para las dos pruebas se utilizó el programa Statistical Analysis System Versión 9.3 (SAS[®] 2009), el nivel de significancia exigido fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de Alimento (g/ave). La línea Hy-Line W-36[®] Semipastoreo durante las 31 semanas de evaluación tuvo un consumo promedio de 130 g diarios, siendo 127.67 g para la semana 38 y 130.60 g para la semana 69, mientras que el promedio recomendado por la guía de manejo Hy line International es de 99 g, lo que nos representa un consumo promedio 31 g más por parte de las aves en semipastoreo (Figura 1).

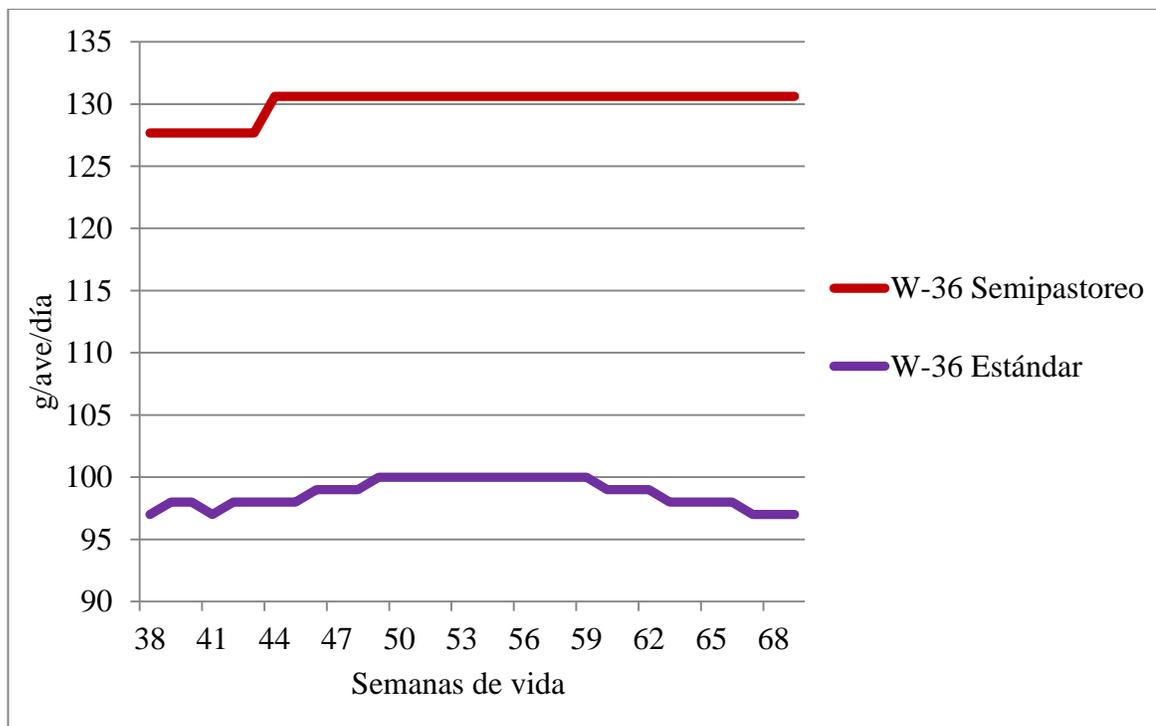


Figura 1. Consumo de alimento (g/ave) de la línea Hy-Line W-36[®] en semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.

El consumo promedio para Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo fue de 123.78 g, siendo 120.88 g y 126.26 g para la semana 38 y 69 respectivamente. Según lo recomendado por Hy-Line International se obtuvo un consumo extra promedio de 9.03 g por parte de las aves en el sistema de semipastoreo (Figura 2). Durante el estudio ambas líneas en semipastoreo mostraron un consumo superior a lo recomendado. Esto concuerda con lo obtenido por Méndez y Márquez (2011) y MacKenney y Monzón (2014) donde las gallinas en semipastoreo presentan mayor consumo.

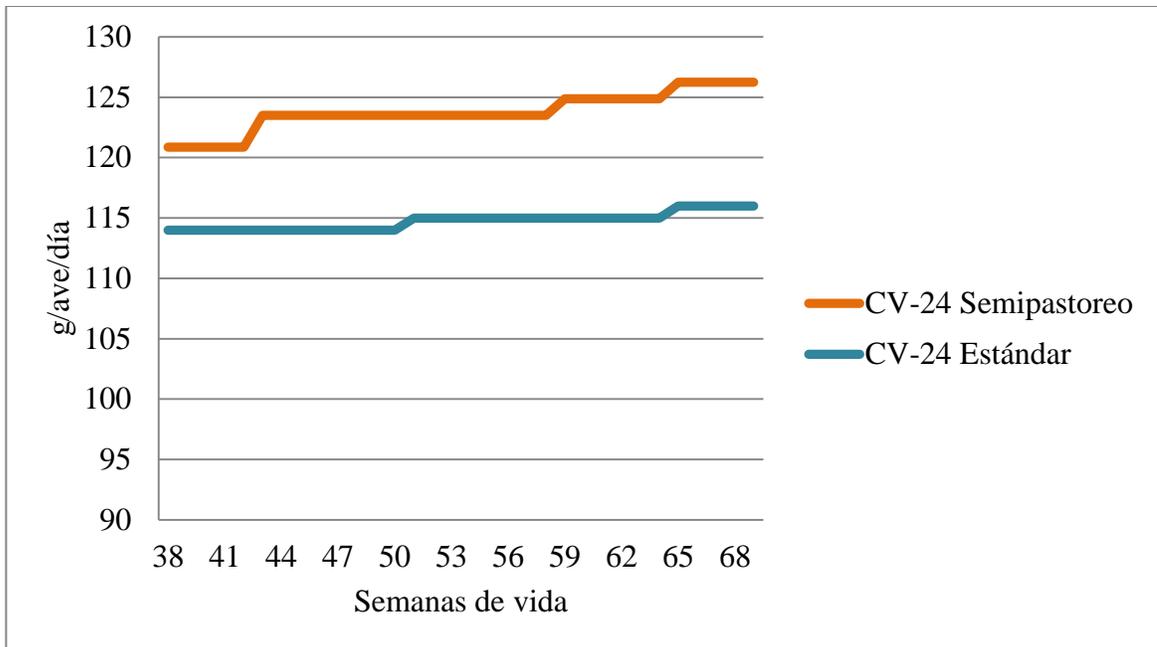


Figura 2. Consumo de alimento (g/ave) de la línea Hy-Line CV-24[®] en semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.

Peso promedio (kg/ave). La línea Hy-Line W-36[®] obtuvo un peso promedio de 1.66 kg lo que representa 0.11 kg más que lo recomendado por Hy-Line International que es 1.55 kg. A la semana 38 y 69 las aves en semipastoreo presentaron mayor peso corporal (1.62 kg y 1.70 kg) que lo sugerido por Hy-line International (1.52-1.54 kg) (Figura 3).

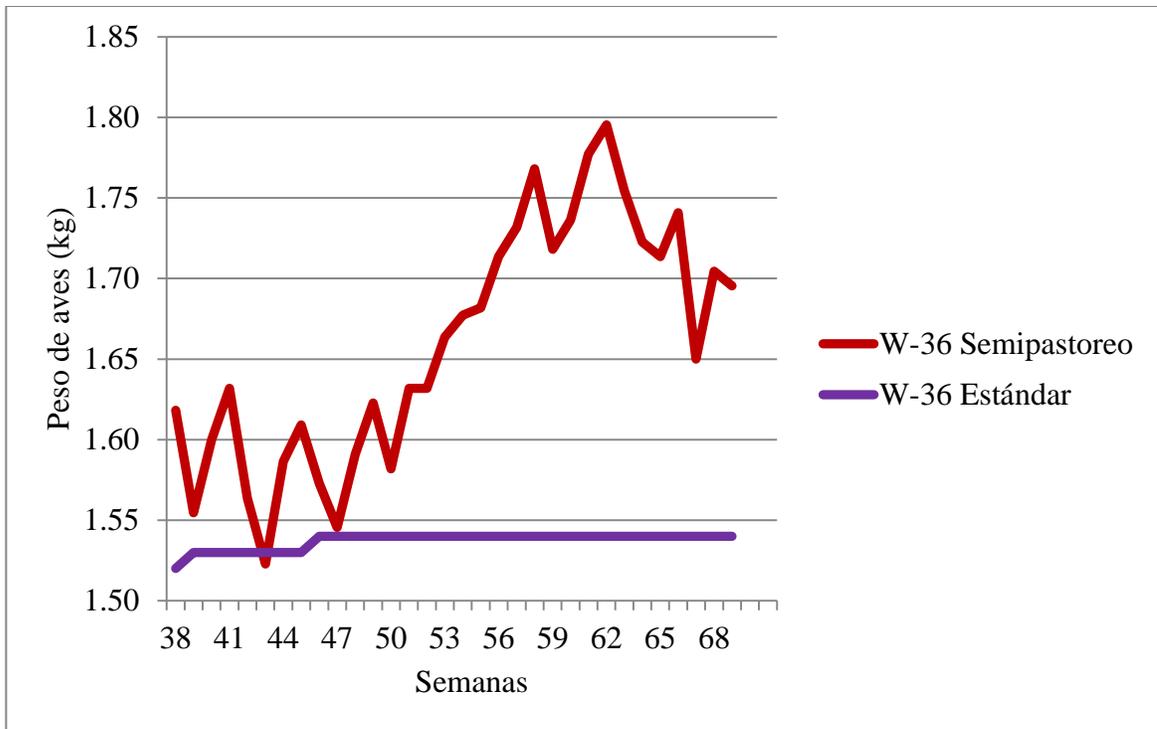


Figura 3. Peso promedio (kg/ave) semanal de la línea Hy-Line W-36[®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.

El peso promedio para Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo fue de 1.704 kg, es decir 0.027 kg menos que lo recomendado por la hoja técnica de Hy-Line International que es de 1.731 kg. Durante la semana inicial y final de la evaluación las aves presentaron un peso de 1.70 kg y 1.77 kg respectivamente, mostrando un mayor peso al final del estudio según lo sugerido por la guía de manejo (1.72-1.74kg) (Figura 4).

Estos datos coinciden con lo obtenido por Castañeda y Gómez (2010) donde las aves en pastoreo mostraron mayor peso que otros modelos de producción (piso y jaula), distinto a los resultados de Lacayo y Milian (2013) donde las gallinas en semipastoreo obtuvieron pesos por debajo de su estándar.

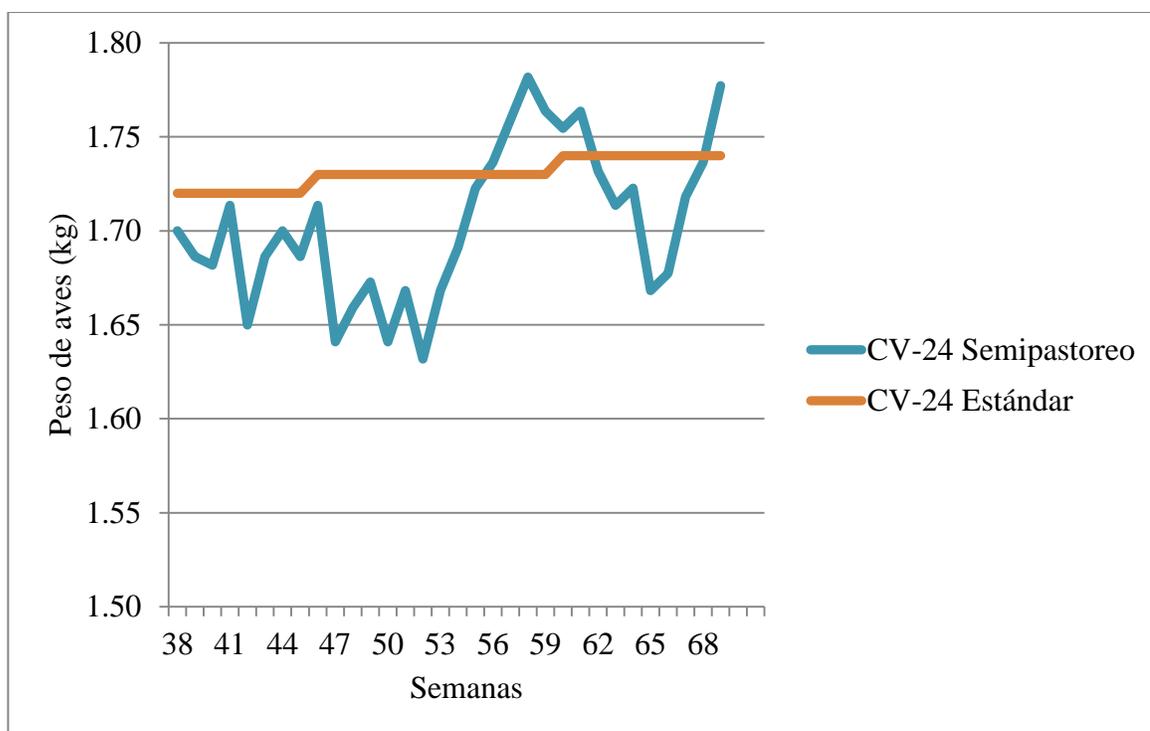


Figura 4. Peso promedio (kg/ave) semanal de la línea Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.

Se encontraron diferencias entre los dos tratamientos en semipastoreo, la línea Hy-Line CV-24[®] obtuvo un mayor peso corporal promedio durante las 31 semanas de estudio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Peso corporal promedio de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo.

Línea	Peso (kg)
Hy-Line W-36 [®]	1.66 b ^φ
Hy-Line CV-24 [®]	1.70 a
P	0.0002
CV	2.44

^φ= Valores en la misma columna con diferente letra (a y b) difieren entre sí (P<0.05)
P= Probabilidad; CV= Coeficiente de variación.

Postura (%). La línea Hy-Line W-36[®] Semipastoreo presentó una postura promedio de 85.01% de la semana 38 a la semana 69, lo que representa un 2.12% menos producción en semipastoreo según lo recomendado por Hy-Line International (87.13%) (Figura 5).

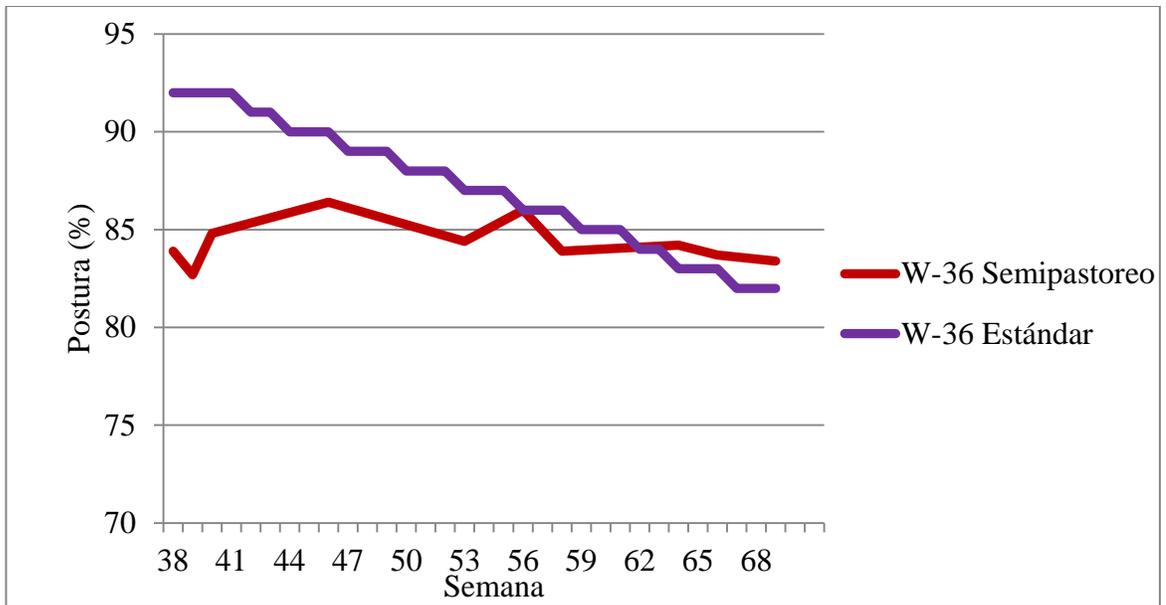


Figura 5. Postura promedio (%) semanal de la línea Hy-Line W-36[®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.

Con respecto a la línea Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo la postura promedio fue de 82.97%, siendo 7.72% menor que lo sugerido por la hoja técnica (90.69%) (Figura 6). Tanto Hy-Line W-36[®] como Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo mostraron rendimientos promedio menores a los recomendados por las fichas técnicas de Hy-Line International. Lo anterior coincide con los datos obtenidos por Lacayo y Milian (2013) y MacKenney y Monzón (2014) donde las gallinas en semipastoreo obtuvieron posturas promedio inferiores a lo recomendado (Hy-Line International), sin embargo, esto difiere con lo encontrado por Castañeda y Gómez (2010) donde explican que la productividad (postura de huevos) fue mayor en las ponedoras en pastoreo.

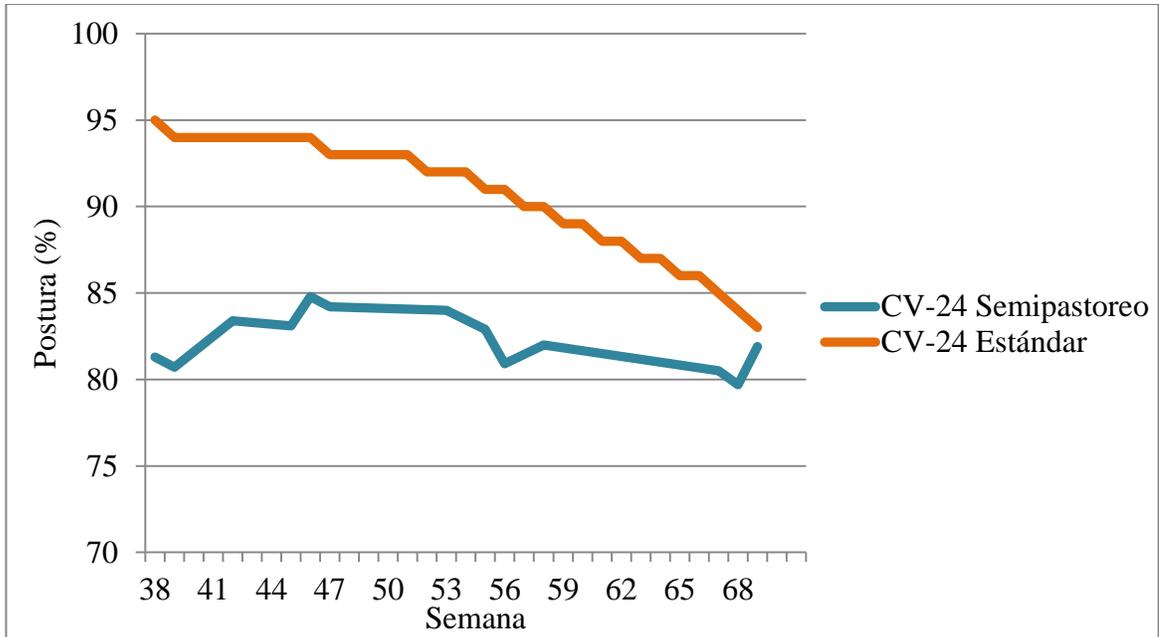


Figura 6. Postura promedio (%) semanal de la línea Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo en comparación con el promedio reportado por Hy-Line International.

Mortalidad (%). Durante las 31 semanas de estudio 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%, ambas líneas sobrepasaron el estándar en 8.3% y 2.6% respectivamente, esto se debe a la presencia de depredadores.

Comparación entre líneas en semipastoreo.

El peso promedio del huevo, altura de albúmina, Unidades Haugh y grosor de cáscara no presentaron diferencias y se encuentran dentro de lo recomendado por Hy-Line International. La fuerza de quebradura para la línea Hy-Line CV-24[®] fue superior tanto a la línea Hy-Line W-36[®] como al estándar. No se encontró diferencia para el parámetro de color (Cuadro 2) y ambas líneas presentaron una pigmentación menor a lo requerido por el mercado local (7). Lo anterior coincide con Barrantes *et al* (2006) que determinaron que el peso de huevo y grosor de cáscara en gallinas bajo un sistema de pastoreo no obtuvieron diferencias. En contraste con los datos obtenidos por MacKenney y Monzón (2014) en el cual todos los parámetros de calidad presentaron diferencias.

Cuadro 2. Calidad física de los huevos de las líneas Hy-Line W-36[®] como Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo.

Línea	Peso de huevo (g)		Fuerza quebradura (g)		Altura albúmina (mm)		Unidades Haugh		Color (Roche)		Grosor cáscara (mm)	
	SP	ST	SP	ST	SP	ST	SP	ST	SP	ST	SP	ST
Hy-Line W-36 [®]	63.35	62.3-63.6	4039.8 b ^φ	4085-3970	7.86	87.09	89.7-86.2	3.60	0.332			
Hy-Line CV-24 [®]	63.68	63-66	4600.1 a	3985-3770	7.27	82.79	84-79	3.73	0.340			
CV	7.33		18.91		14.28	8.84		22.42	9.75			
P	0.8283		0.0047		0.1085	0.0849		0.552	0.3206			

SP= Semipastoreo

ST= Estándar

^φ= Valores en la misma columna con diferente letra (a y b) difieren entre sí (P≤0.05)

P= Probabilidad; CV= Coeficiente de variación.

Comparación entre tratamientos (Semipastoreo y Control)

Peso de huevo (g). No se encontró diferencia entre los tratamientos. La guía de manejo Hy-Line International recomienda un peso de 62.3-63.6 g para la línea Hy-Line W-36[®] y 63-66 g para Hy-Line CV-24[®], el único tratamiento superior al rango sugerido es el Control de la línea Hy-Line W-36[®] (Cuadro 3). Esto coincide con los datos de Lacayo y Milian (2013) en el cual no hubo diferencias entre los cuatro tratamientos, en comparación con lo obtenido por MacKenney y Monzón (2014) en el cual todos los tratamientos se encontraron dentro de su rango recomendando.

Fuerza de quebradura. Se encontró diferencia entre Hy-Line CV-24[®] Control y Hy-Line W-36[®] Semipastoreo, según lo recomendado por Hy-Line International para la línea Hy-Line W-36[®] es 4085-3970 g y para Hy-Line CV-24[®] 3985-3770 g, por lo que el único tratamiento que obtuvo un valor dentro de lo recomendado es Hy-Line W-36[®] Semipastoreo (Cuadro 3). Los datos obtenidos por Lacayo y Milian (2013) fueron superiores a nuestros datos, según Murillo (2015) un huevo de buena calidad puede soportar hasta casi nueve libras antes de que la cáscara se fracture.

Altura de Albúmina (mm). Cada línea presentó diferencias para los tratamientos semipastoreo y control, la línea Hy-Line W-36[®] Control presentó el mayor valor. Esto coincide con Lacayo y Milian (2013) y Mackenney y Monzón (2014) donde solo hubo diferencias entre los dos tratamientos de la misma línea.

Unidades Haugh. Se encontraron diferencias entre el tratamiento Semipastoreo de la línea Hy-Line CV-24[®] con los demás tratamientos, también existe diferencia entre los dos tratamientos de cada línea. Con base en lo recomendado por la guía de manejo para la línea Hy-Line W-36[®] (89.7-86.1) y para la línea Hy-Line CV-24[®] (84-79) los tratamientos semipastoreo de ambas líneas tuvieron valores dentro del rango (Cuadro 3), indicando una mayor frescura y calidad de huevo (Murillo 2015), lo anterior coincide con Lacayo y Milian (2013) donde solo encontraron diferencias entre los tratamientos de la misma línea, a diferencia de los datos de MacKenney y Monzón (2014) en el cual no hay diferencias entre semipastoreo y control de la misma línea.

Color (escala Roche). El tratamiento control de la línea Hy-Line CV-24[®] difiere del resto de tratamientos, todos los tratamientos presentan una coloración inferior a lo requerido por el mercado local, que es 7 en la escala de Roche (Cuadro 3). Esto no coincide con Bruckner (2008) donde explica que la postura es inversamente proporcional a la pigmentación de la yema.

Grosor de cáscara (mm). La línea Hy-Line CV-24[®] Control obtuvo el mayor valor del resto de tratamientos, considerándose este de mayor calidad ya que es más resistente a fracturas y pérdidas en su integridad interna (Murillo 2015) (Cuadro 3). Lo anterior difiere de los datos obtenidos por Lacayo y Milian (2013) donde no se encontró diferencias entre todos los tratamientos.

Cuadro 3. Calidad física del huevo fresco de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®] Semipastoreo y Control.

Línea	Peso de huevo (g)	Fuerza quebradura (g)	Altura albúmina (mm)	Unidades Haugh	Color (Roche)	Grosor cáscara (mm)
Hy-Line W-36 [®] Semipastoreo	63.35	4039.8 c	7.86 bc ^φ	87.09 b ^φ	3.6 a	0.332 b ^φ
Hy-Line W-36 [®] Control	65.53	4284.9 bc ^φ	9.07 a	93.26 a	3.67 a	0.341 b ^φ
Hy-Line CV-24 [®] Semipastoreo	63.68	4600.1 ab ^φ	7.27 c ^φ	82.79 c ^φ	3.73 a	0.340 b ^φ
Hy-Line CV-24 [®] Control	63.68	4753.7 a	8.38 b ^φ	89.86 ab ^φ	2.53 b ^φ	0.362 a
P	0.3279	0.0023	<.0001	<.0001	<.0001	0.0007
CV	7.99	19.49	15.56	8.58	18.88	8.88

^φ= Valores en la misma columna con diferente letra (a, b y c) difieren entre sí (P<0.05)
P= Probabilidad; CV= Coeficiente de variación.

Análisis de costos

Se realizó un análisis para la duración del estudio que fue de 31 semanas, tomando en cuenta los costos fijos y variables (Cuadro 4). De acuerdo al análisis el estudio no es rentable.

Cuadro 4. Análisis de costos para 31 semanas con 200 aves en postura.

Análisis de Costos	
Depreciación Galpón	2,872.00
Depreciación Bebederos	240.00
Depreciación Comederos	160.00
Costo Fijo	L. 3,272.00
Concentrado (qq)	54,250.00
Costo de Gallinas	40,000.00
Mano de Obra	0.00
Cartón + Plástico	3,798.60
Costos Variables	L. 98,048.60
Costos Totales	L. 101,320.60
Precio de Venta/cartón	78.00
Total cartones vendidos	1,266.19
Valor de rescate	350.25
Ingresos totales	L. 99,113.07
UTILIDAD TOTAL	L. -1,857.28

4. CONCLUSIONES

- La línea Hy-Line W-36[®] mostró un mayor porcentaje de postura que la línea Hy-Line CV-24[®], sin embargo, ambas líneas se encuentran por debajo de lo recomendado por Hy-Line International.
- Para los parámetros de calidad peso de huevo, altura de albúmina, Unidades Haugh, color y grosor no se encontraron diferencias entre las dos líneas, en la fuerza de quebradura Hy-Line CV-24[®] fue superior a la línea Hy-Line W-36[®] en el sistema de semipastoreo.
- La línea Hy-Line CV-24[®] obtuvo un mayor peso corporal, sin embargo, esta fue menor a lo recomendado por la guía de manejo, mientras que la línea Hy-Line W-36[®] superó el peso sugerido por Hy-Line International.
- El análisis de mortalidad (%) superó lo recomendado (Hy-Line International), sin embargo, no fue representativo ya que la mayor causa de muerte se dio por depredación.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio durante las 52 semanas de postura, para poder determinar un análisis de costos más concreto para los productores.
- Aumentar la frecuencia de recolección de huevos, para evitar huevos quebrados y sucios.
- Ajustar el área de pastoreo, para reducir el consumo de alimento.

6. LITERATURA CITADA

Agrobit. 2013. Pautas para el manejo de gallinas ponedoras (En línea). Consultado 2 feb. 2015. Disponible en http://www.agrobit.com/Documentos/I_1_1_avicultu%5C266_mi000006av%5b1%5d.htm

Almaraz, G. y G. Alvarez. 2014. Panorama de la industria avícola a nivel mundial. Los avicultores y su entorno 102: 10-12.

Barrantes, A., C. Víquez, R. Botero y S. Okumoto. 2006. Análisis de la capacidad productiva y adaptiva de dos líneas genéticas de gallinas ponedoras (Sex Link e Isa Brown) bajo un sistema de pastoreo en el trópico húmedo. *Tierra Tropical* 2: 121-128.

Bruckner, X. 2008. Efecto del tiempo y procedimiento de mezclado del alimento balanceado para gallinas ponedoras sobre la producción y calidad del huevo de mesa. Tesis Ing. Agr., Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 23 p.

Castañeda, C. y J. Gómez. 2010. Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea Hy-line Brown en tres modelos de producción: piso, jaula y pastoreo. *Revista Ciencia Animal* 3:9-22.

Dey, D. 2000. Agriculture Business Profiles - Pasture Poultry Industry (en línea). Alberta, Canadá. Consultado el 13 junio del 2003. Disponible en http://www.agric.gov.ab.ca/agdex/400/450_830-1.html

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares: Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe. 57 p.

FAO. 2003. Agricultura Orgánica, Ambiente y Seguridad Alimentaria. Roma. 280 p.

FAO. 2009. Análisis de la alimentación y la agricultura mundiales. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. p 3-25.

FAO. 2012. Bienestar de las aves de corral en los países en desarrollo. Revisión del desarrollo avícola. 116-120.

Humane Society Internacional. 2013. Confinamiento intensivo (En línea). Consultado 2 feb. 2015. Disponible en http://www.hsi.org/spanish/issues/farm_animal_confinement/

Hy-Line International. 2012. Commercial layers: Performance Standars Manual CV-24[®] L. 12 p.

Hy-Line International. 2015. Guía de Manejo: Ponedoras Comerciales W-36[®]. 41 p.

Lacayo, A. y B. Milian. 2013. Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-line CV-22[®] y Dekalb White[®] en un sistema de semi-pastoreo en Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr., Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 27 p.

MacKenney, L. y O. Monzón. 2014. Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-line CV-22[®] y Dekalb White[®] en un sistema de semipastoreo en Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr., Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 27 p.

Méndez, A. y E. Márquez. 2011. Adaptabilidad de la línea Hy-line Brown[®] bajo dos sistemas de semipastoreo en Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr., Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 27 p.

Murillo, G. 2015. Calidad en la producción de huevos de gallina (En línea). Consultado 22 sep. 2015. Disponible en <https://blogzamorano.wordpress.com/2015/07/08/calidad-en-la-produccion-de-huevos-de-gallina/>

Ochoa, J. 2011. El Sector Avícola. Reunión de Expertos Sobre Política de Competencia y Funcionamiento de Mercados en Centroamérica y México. México D.F. CEPAL. 27 p.

Roche. 2000. Programa de monitoreo de calidad de huevo. Roche Vitaminas, S.A. Madrid, España. 47 p.

Salatin, J. 1999. Pasture poultry profits. Polyface Inc. Virginia, US. 371 p.

SAS[®] 9.3 TS1M2. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Soler, D. y J. Fonseca. 2011. Producción sostenible de pollo de engorde y gallina ponedora campesina: revisión bibliográfica y propuesta de un modelo para pequeños productores. Revista de Investigación Agraria y Ambiental 2: 29-43.

Torres, C. 2002. Las producciones ecológicas. En: XVII Curso de Especialización FEDNA. Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Complutense. Madrid.