

**Evaluación de cuatro programas de
alimentación en las líneas genéticas Hy-Line
W36[®] y Dekalb White[®] de la semana 24 a la
29**

**Keyla Dayana Bravo Rodriguez
Ricardo Pablo Chiang Zambrano**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de cuatro programas de
alimentación en las líneas genéticas Hy-Line
W36[®] y Dekalb White[®] de la semana 24 a la
29**

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

Presentado por

**Keyla Dayana Bravo Rodriguez
Ricardo Pablo Chiang Zambrano**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2016

Evaluación de cuatro programas de alimentación en las líneas genéticas Hy-Line W36[®] y Dekalb White[®] de la semana 24 a la 29

**Keyla Dayana Bravo Rodriguez
Ricardo Pablo Chiang Zambrano**

Resumen. El objetivo del estudio fue evaluar cuatro programas de alimentación en gallinas ponedoras de 24 a 29 semanas de las líneas genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®]. Los parámetros evaluados fueron: peso corporal, el porcentaje de postura y parámetros de calidad como peso de huevo, fuerza de quebradura, altura de albumen, unidades Haugh y grosor de cáscara. Se utilizó el galpón de gallinas ponedoras alojadas en 192 jaulas. Se contó con un total de 1344 aves, 672 Dekalb White[®] y 672 Hy-Line W36. Las jaulas utilizadas (60.9 × 50.8 cm), alojaron siete aves en cada jaula. Se evaluaron ocho tratamientos con cuatro repeticiones distribuidos al azar para un total de 32 unidades experimentales que constaron con seis jaulas. El programa de alimentación fue restringido y se basó en los manuales comerciales de las líneas Hy-Line W36[®] y Dekalb White[®]. Para determinar el peso corporal de las gallinas ponedoras, se pesaron las aves de una jaula por tratamiento una vez por semana. Para determinar la producción de huevos, se registró la postura total diaria, obteniendo una medición porcentual de postura. Para medir la calidad de huevo se utilizó el programa Multiple Egg Test para medir las variables peso de huevo, fuerza de quebradura, altura de albúmina, unidades Haugh y grosor de cáscara. Se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) en el peso corporal y calidad del huevo. No se encontraron diferencias en el porcentaje de postura. Se recomienda implementar cualquiera de los programas de alimentación.

Palabras Clave: calidad, gallina ponedora, peso corporal, producción, unidades Haugh

Abstract: The aim of this study was to evaluate four feeding programs in laying hens from 24 to 29 weeks of genetic lines Dekalb White[®] and Hy-Line W36[®]. The parameters evaluated were: body weight, posture percentage and quality parameters as egg weight, breakage strength, albumen height, Haugh units and shell thickness. We used a laying house, housing laying hens in 192 cages. A total of 1344 laying hens were used, 672 Dekalb White[®] and 672 Hy-Line W36[®]. Cages (60.9 × 50.8 cm) housed seven hens. Eight treatments with four random replicates were used totaling 32 experimental units, each consisting of six cages. Feeding programs were restricted and based on commercial manuals for Hy-Line W36[®] and Dekalb White[®] lines. To determine the body weight of laying hens, a cage per treatment was weighed per week. To determine the eggs production, the total daily posture was recorded, obtaining a percentage measurement. For the quality variable we used the Multiple Egg Test program to measure the variables weight of egg, crack force, albumin height, Haugh units and shell thickness. Differences ($P \leq 0.05$) in body weight and egg quality were found. No differences in the posture percentage were found. It is recommended to implement any of the feeding programs.

Key Words: body weight, Haugh units, laying hen posture percentage, quality

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES	9
5. RECOMENDACIONES	10
6. LITERATURA CITADA.....	11
7. ANEXOS	13

ÍNDICE DE CUADROS FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros Página

1. Clasificación de las líneas genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®] con su respectivo tratamiento 4
2. Efecto al utilizar 4 programas alimenticios en la ganancia de peso semanal en gallinas ponederas de las genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®] 6
3. Efecto al utilizar 4 programas alimenticios en el porcentaje (%) de postura de gallinas ponederas de las genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®] 7
4. Resultado de utilizar cuatro programas alimenticios en la calidad de huevo, evaluando variables como peso de huevo, fuerza de quebradura, altura de albumina, unidades Haugh y grosor de cascara, utilizando el programa Multiple Egg Test en gallinas ponedoras de las líneas genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®] 8

Figuras Página

1. Clasificación de tratamientos, en base a los bloques..... 3

Anexos Página

1. Análisis de beneficio marginal y rentabilidad de los programas de alimentación utilizados en el estudio.. 13

1. INTRODUCCIÓN

La producción de aves y sus derivados en el mundo mantiene un crecimiento continuo a la par de la población humana. La salud de las aves y el bienestar animal en general, se mantienen con aplicación de buenas prácticas de cría, basados en bioseguridad y manejo animal (ISA Poultry 2015). La urbanización de la población muestra el consumo de huevo a nivel mundial, en donde la sociedad actualmente aumentó de 200 mil (1960) a tres mil millones de personas (McNab y Boorman 2002). Se requiere de proyectos de investigación y progreso tecnológico para que las gallinas ponedoras puedan manifestar su máximo potencial productivo utilizando la mínima cantidad de alimento y así poder confrontar los desafíos en la producción de huevos (Murillo 2015).

Los requerimientos nutricionales de las aves cambian en el transcurso del día, ya que dependen de los requerimientos fisiológicos para poder conformar las diferentes estructuras del huevo. Actualmente se utiliza un programa de alimentación que se distribuye en el transcurso del día y que contiene niveles constantes de nutrientes (de los Mozos et al. 2011). Los programas de alimentación que disponen de mayor energía son esenciales porque aceleran el crecimiento de las gallinas ponedoras (Pond et al. 2005). Los factores como el medio ambiente y la nutrición no afectan la calidad del huevo, ya sea externa o interna (Williams 1992).

Todos los programas de alimentación en Honduras son ofrecidos en forma de harina y cubre toda la demanda nutricional establecida por las casas de genética (Murillo 2016). La alimentación ideal tiene que ser tipo pellet, y el consumo diario tiene que ser el adecuado, dado que, si se limita, el huevo no tendrá un tamaño uniforme (Hy-Line International 2016). Para que la producción de huevos se alta, la temperatura tiene que ser óptima, porque si la temperatura es elevada ocasionará un impacto depresivo en la ingesta del alimento (Hy-Line International 2016).

La conformación de la cáscara se da en el periodo de la tarde y la noche. Como consecuencia los requerimientos nutricionales son superiores por la mañana (de los Mozos et al. 2011). Para garantizar que las gallinas ponedoras logren un peso ideal y una excelente producción, se debe suministrar una dieta adecuada en cada etapa de vida de la gallina ponedora. La producción no será productiva si la gallina no tiene acceso al alimento (Hy-Line International 2016).

El objetivo de este estudio, fue evaluar el efecto de cuatro programas de alimentación en el consumo en las dos líneas genéticas Hy-Line W36[®] y Dekalb White[®] de la semana 24 a la 29 de edad. En base a esto, se obtuvo el porcentaje de postura diario, el peso corporal semanal de las aves, y la calidad del huevo. En la calidad del huevo se obtuvo peso del huevo, resistencia a quebradura, altura de albumina, unidades Haugh y grosor de cáscara.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó de octubre a diciembre del año 2015 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, ubicado a 32 km carretera a Danlí, Honduras. La temperatura promedio anual es de 26 °C, una altitud de 800 msnm y una precipitación promedio anual de 1100 mm.

Se utilizó el galpón de gallinas ponedoras alojadas en 192 jaulas. Se contó con un total de 1344 aves, 672 Dekalb White[®] y 672 Hy-Line W36[®] de 24 semanas de edad. Las jaulas utilizadas cuentan con las siguientes dimensiones: 60.9 cm de largo y 50.8 de ancho, alojando siete aves en cada jaula. Se evaluó ocho tratamientos con cuatro repeticiones distribuidos al azar para un total de 32 unidades experimentales que constaron con seis jaulas (Cuadro 1).

El consumo de agua fue *ad libitum*, utilizando bebedores de niple. El programa de alimentación fue restringido y se basó en los manuales comerciales de las líneas Hy-Line W36[®] y Dekalb White[®]. En cada línea genética, se probó cuatro diferentes programas alimenticios (Cuadro 2).

Para determinar el peso corporal de las gallinas ponedoras, se pesaron las aves de una jaula por tratamiento una vez por semana durante toda la investigación. Para determinar la producción de huevos, se registró la postura total diaria, clasificándolos en limpios, sucios, manchados, quebrados y membrana; obteniendo una medición porcentual de postura. Para medir la calidad de huevo se utilizó el programa Multiple Egg Test para medir las variables peso de huevo, fuerza de quebradura, altura de albúmina, unidades Haugh y grosor de cáscara.

Figura 1. Clasificación de tratamientos, en base a los bloques.

BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3		BLOQUE 4	
	56		57		168		169
	55		58		167		170
	54		59		166		171
	53		60		165		172
T4	52	T8	61	T1	164	T5	173
	51		62		163		174
	50		63		162		175
	49		64		161		176
	48		65		160		177
	47		66		159		178
T3	46	T7	67	T2	158	T6	179
	45		68		157		180
	44		69		156		181
	43		70		155		182
	42		71		154		183
	41		72		153		184
T2	40	T6	73	T3	152	T7	185
	39		74		151		186
	38		75		150		187
	37		76		149		188
	36		77		148		189
	35		78		147		190
T1	34	T5	79	T4	146	T8	191
	33		80		145		192
	32		81		144		193
	31		82		143		194
	30		83		142		195
	29		84		141		196
T8	28	T4	85	T5	140	T1	197
	27		86		139		198
	26		87		138		199
	25		88		137		200
	24		89		136		201
	23		90		135		202
T7	22	T3	91	T6	134	T2	203
	21		92		133		204
	20		93		132		206
	19		94		131		207
	18		95		130		208
	17		96		129		209
T6	16	T2	97	T7	128	T3	210
	15		98		127		211
	14		99		126		212
	13		100		125		213
	12		101		124		214
	11		102		123		215
T5	10	T1	103	T8	122	T4	216
	9		104		121		217
	8		105		120		218
	7		106		119		219
	6		107		118		220
	5		108		117		221
	4		109		116		222
	3		110		115		223
	2		111		114		224
	1		112		113		225
ABAJO		ARRIBA		ARRIBA		ABAJO	

Cuadro 1. Clasificación de las líneas genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®] con su respectivo tratamiento

Tratamientos	Líneas	Programas Nutricionales
1	Dekalb-White [®]	A1
2	Dekalb-White [®]	A2
3	Dekalb-White [®]	A3
4	Dekalb-White [®]	B
5	Hy-Line W36 [®]	A1
6	Hy-Line W36 [®]	A2
7	Hy-Line W36 [®]	A3
8	Hy-Line W36 [®]	B

A1= Control 1

A2= Bicarbonato de Sodio

A3= Baja Energía

B= Control 2

Variable Medidas

Calidad del huevo: Para calcular la calidad del huevo, se empleó el programa Multiple Egg Test, la cual trabaja con un equipo QMC.

Peso del huevo (g): Mediante una balanza digital se registró el peso de huevo (g).

Fuerza de Quebradura (g): Se utilizó un texturometro para medir la fuerza de quebradura del huevo.

Altura de Albúmina (mm): Para medirla se utilizó un medidor de altura, con una precisión de 0.1 mm/segundo.

Unidades Haugh: Mediante el programa Multiple Egg Test, se calculó la relación entre la altura de la albúmina y el peso del huevo.

Grosor de Cáscara (mm): Se utilizó un micrómetro, empleando cáscara del centro, específicamente de la parte ecuatorial.

El Diseño Estadístico fue de bloques completos al azar. Se evaluó ocho tratamientos y cuatro repeticiones, con un análisis de varianza (ANDEVA). Se utilizó un Modelo Lineal General (GLM) y la separación de medias utilizando la prueba Duncan, empleando el programa Statistical Analysis System (SAS[®] 2009). El nivel de significancia exigido en el estudio fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal (g)

En la variable peso corporal, la línea Dekalb White[®] presentó mejores pesos que la línea Hy-Line W36[®] en las semanas 27, 28 y 29 a una $P \leq 0.05$ (Cuadro 3). No se presentaron diferencias significativas entre los programas de alimentación con una $P > 0.05$. En las interacciones, se encontró que durante las semanas 24, 25 y 26 no se encontraron diferencias a una $P > 0.05$ entre los tratamientos. Durante la semana 27, a una $P \leq 0.05$, el mejor peso se obtuvo en la línea genética Dekalb White[®] con el programa de alimentación B. En las semanas 28 y 29 a una $P \leq 0.05$ los mejores pesos se obtuvieron con Dekalb White[®] con los programas de alimentación A3 y B. Los resultados concuerdan con (Leeson y Summers 2008), en el cual un programa de alimentación con un nivel bajo de energía y proteína, va a generar mayores pesos que una dieta alta en energía en condiciones controladas. Los menores pesos se presentaron con Hy-Line W36[®] con los programas de alimentación A2 y A3, existiendo similitud con los demás tratamientos evaluados. Los resultados concuerdan con de los Mozos et al. (2011) quienes observaron que la reducción de peso corporal en gallinas ponedoras se debe al consumo bajo de energía. Basados en el Manual de Manejo de ambas líneas genéticas, las dos estuvieron en el rango de peso corporal durante toda la investigación.

Cuadro 2. Efecto de 4 programas de alimentación en el peso corporal semanal en gallinas ponedoras de las genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®]

Tratamientos	Edad en semanas						
	24	25	26	27	28	29	
Línea							
Dekalb White [®]	1551.30	1563.06	1586.97	1658.26 a	1665.28 a	1637.64 a	
Hy-Line W36 [®]	1526.98	1539.55	1562.25	1585.35 b	1615.35 b	1587.38 b	
Probabilidad	0.3421	0.3424	0.3148	0.0014	0.0134	0.0085	
Alimento							
A1	1554.95	1566.30	1598.73	1631.16	1654.67	1619.00	
A2	1522.52	1536.30	1556.57	1579.27	1603.59	1588.19	
A3	1543.60	1557.38	1571.17	1620.62	1645.75	1616.57	
B	1535.49	1545.22	1571.98	1656.17	1657.24	1626.29	
Probabilidad	0.8266	0.8263	0.6632	0.077	0.1739	0.4417	
Interacciones							
Dekalb White [®]	1561.44	1569.54	1605.21	1648.99 b	1653.86 ab	1626.30 ab	
A1	Dekalb White [®]	1533.87	1550.09	1574.41	1600.35 b	1624.68 ab	1613.32 ab
A2	Dekalb White [®]	1574.41	1589.00	1598.73	1684.66 b	1699.26 a	1665.21 a
A3	Dekalb White [®]	1535.50	1543.60	1569.55	1699.02 a	1683.32 a	1645.75 a
B	Hy-Line W36 [®]	1548.46	1563.06	1592.24	1613.32 b	1655.48 ab	1611.71 ab
A1	Hy-Line W36 [®]	1511.17	1522.52	1538.74	1558.20 b	1582.52 b	1563.06 b
A2	Hy-Line W36 [®]	1512.80	1525.77	1543.60	1556.57 b	1592.25 b	1567.93 b
A3	Hy-Line W36 [®]	1535.49	1546.84	1574.41	1613.33 b	1631.16 ab	1606.84 ab
B							
Probabilidad	0.9427	0.8964	0.889	0.0103	0.0192	0.0029	
CV	4.598428	4.412236	4.313072	3.446342	3.188724	3.036919	

CV = Coeficiente de Variación

Producción de Huevos (%)

En la variable de producción de huevos no se presentaron diferencias entre líneas genéticas ni en los programas de alimentación. Los resultados concuerdan con (Tepox Perez et al. 2012), en donde se concluye que el utilizar diferentes niveles de energía en dietas de gallinas ponedoras, no afectará la producción de huevos. Basados en los manuales de manejo de

ambas líneas genéticas estuvieron en el rango de producción esperado en el periodo evaluado.

Cuadro 3. Efecto al utilizar 4 programas de alimentación en el porcentaje (%) de postura de gallinas ponedoras de las genéticas Dekalb White® y Hy-Line W36®

Tratamientos	Edad en semanas					
	24	25	26	27	28	29
Línea						
Dekalb White®	91.86	91.37	93.37	93.63	92.46	88.69
Hy-Line W36®	90.61	93.03	94.14	94.03	92.16	89.14
Probabilidad	0.45	0.23	0.50	0.72	0.76	0.74
Alimento						
A1	89.42	90.22	93.58	94.22	92.91	89.25
A2	92.82	92.82	94.22	92.52	91.20	89.08
A3	91.03	90.73	93.11	93.77	91.71	88.31
B	91.67	95.02	94.09	94.82	93.40	89.03
Probabilidad	0.5378	0.0750	0.8881	0.5205	0.3387	0.9592
CV	5.102519	4.13093	3.335166	3.33276	2.879506	4.181467

CV = Coeficiente de Variación

Calidad de Huevo

En la calidad de huevo, la línea Dekalb White® presentó mejores resultados en fuerza a quebradura, mientras que Hy-Line W36® obtuvo los mejores resultados en altura de albumina y unidades Haugh. (Cuadro 5). En las variables peso de huevo y grosor de cáscara no se encontraron diferencias tanto en genética como en programas de alimentación. No se observó diferencia en fuerza de quebradura con los programas de alimentación. Los resultados concuerdan con Tepox Perez et al. 2012, quienes concluyeron que el utilizar diferentes niveles de energía en dietas de gallinas ponedoras, no afectará el peso de huevo. Basados en los manuales de postura, los pesos fueron mayores a los rangos establecidos ya que fueron mayores a los 55 g. Todos los tratamientos estuvieron por encima del 0.3 mm que indica que son excelentes.

La fuerza de quebradura tuvo diferencias altamente significativas. El mejor resultado lo obtuvo la línea Dekalb White® independientemente del programa de alimentación. En general todos los huevos de ambas líneas genéticas con cualquiera de los cuatro programas de alimentación superaron los 4000 gramos que es el parámetro ideal en fuerza de quebradura para obtener una buena calidad de cáscara (Cuadro 5).

La mayor altura de albúmina y el mayor valor en unidades Haugh se obtuvieron con Hy-Line W36® con el programa de alimentación B. Los resultados no concuerdan con Quezada Avila et al. (2014) en donde el uso de diferentes dietas con diferentes ingredientes y energía,

no tuvo diferencias en fuerza de quebradura, altura de albúmina y Unidades Haugh. Basados en los manuales de postura, todos los tratamientos están por encima del rango establecido, el cual es 8mm de altura de albumina y 88 UH (Cuadro 5).

Cuadro 4. Resultado de utilizar cuatro programas alimenticios en la calidad de huevo, evaluando variables como peso de huevo, fuerza de quebradura, altura de albumina, unidades Haugh y grosor de cascara, utilizando el programa Multiple Egg Test en gallinas ponedoras de las líneas genéticas Dekalb White[®] y Hy-Line W36[®].

Tratamiento	PH (g)	FQ (g)	AA (mm)	UH	GC
Línea					
Dekalb White [®]	58.653	5062 a	9.24 b	95.6437 b	0.36
Hy-Line W36 [®]	57.539	4306.2 b	9.69 a	97.8125 a	0.35
Probabilidad	0.188	<.0001	0.027	0.029	0.071
Alimento					
A1	58.20	4947.40	9.15 b	95.53 b	0.35
A2	58.71	4539.00	9.22 b	95.16 b	0.36
A3	57.41	4547.80	9.43 b	96.74 ab	0.36
B	58.06	4702.20	10.07 a	99.49 a	0.35
Probabilidad	0.75	0.14	0.01	0.03	0.40
Interacciones					
Dekalb White [®] A1	57.175	5455.85 a	8.57 c	93.685 c	0.360
Dekalb White [®] A2	60.095	4941.1 abc	9.16 bc	94.29 bc	0.370
Dekalb White [®] A3	59.125	4775.95bcd	9.47 b	96.425 bc	0.367
Dekalb White [®] B	58.215	5075.15 ab	9.755 ab	98.175 ab	0.352
Hy-Line W36 [®] A1	59.230	4439 cde	9.725 ab	97.37 ab	0.330
Hy-Line W36 [®] A2	57.325	4136.8 e	9.27 bc	96.03 abc	0.346
Hy-Line W36 [®] A3	55.695	4319.6 de	9.39 b	97.055 bc	0.355
Hy-Line W36 [®] B	57.905	4329.3 de	10.375 a	100.795 bc	0.349
Probabilidad	0.458	<.0001	<.0001	<.0001	0.448
CV	9.157	19.064	13.511	6.436	10.58

CV= Coeficiente de Variación

PH= Peso de huevo

FQ= Fuerza de quebradura

AA= Altura de albúmina

UH= Unidades Haugh

GC= Grosor de cáscara

4. CONCLUSIONES

- A partir de la semana 27 el mayor peso corporal lo obtuvo la línea Dekalb White[®] independientemente de los programas de alimentación.
- La postura no fue afectada por la línea genética ni por los programas de alimentación.
- En calidad de cáscara la mayor fuerza de quebradura la obtuvo Dekalb White[®], mientras que Hy-Line W36[®] obtuvo mejor altura de albumina y unidades Haugh independientemente de los programas de alimentación.

5. RECOMENDACIONES

- Considerando los límites del estudio utilizar cualquiera de las dos líneas genéticas que estén disponibles en el mercado.
- Implementar cualquiera de los programas de alimentación tomando la decisión por el precio de los concentrados.

6. LITERATURA CITADA

- De los Mozos, J., Gutierrez del Álamo, A., Van Gerwe, T., & Pérez de Ayala, P. 2011. Efecto de un sistema de alimentación con dos piensos para gallinas ponedoras sobre los resultados productivos y la calidad de la cáscara del huevo. España: [publisher unknown]. http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/17._efecto_de_un_sistema_de_alimentacion_con_dos_piensos_para_gallinas_ponedoras_sobre_los_result.pdf.
- Hy-Line International. 2016. Management Guide: W-36 COMMERCIAL LAYERS. [place unknown]: [publisher unknown]. http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/36_COM_ENG.pdf.
- ISA Poultry. 2015. Dekalb white: Commercial management guide. USA: [publisher unknown]. http://www.isapoultry.com/%C2%A0/media/Files/ISA/ISA%20new/product%20information/Dekalb/Commercials/White/Management_guide_Dekalb_white_North_America_2015_2.pdf.
- Leeson S, Summers JD. 2008. Commercial poultry nutrition. 3rd ed. Nottingham: Nottingham University Press. ISBN: 978-1-904761-78-5.
- McNab JM, Boorman KN. 2002. Poultry feedstuffs: Supply, composition, and nutritive value / edited by J.M. McNab and K.N. Boorman. Wallingford: CABI (Poultry science symposium series; v. 26). ISBN: 0-85199-464-4.
- Murillo G. 2015. CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE GALLINA. Honduras: [publisher unknown]. <https://blogzamorano.wordpress.com/2015/07/08/calidad-en-la-produccion-de-huevos-de-gallina/>.
- Pond WG, Church DC, Pond KR, Schoknecht PA. 2005. Basic animal nutrition and feeding. 5 th ed. Delhi: Wiley and Sons. ISBN: 9788126507641.
- Quezada, M., Urriola, B., Chica, A., & Schinnerling, A. 2014. Evaluación de tres programas nutricionales, estudio microbiológico y costos totales en las líneas de postura Hy-Line CV-22® y Dekalb White® de 18 hasta 65 semanas de edad [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 53 p.
- Statistical Analysis System. 2009. [place unknown]: SAS. http://www.sas.com/en_us/home.html.

Tepox, M., Fuente, B., Jínez, T., & Ávila E. 2012. Diferentes niveles de energía metabolizable y aminoácidos azufrados en dietas para gallinas Bovans blancas. Revista mexicana de ciencias pecuarias. 3:439–448.

Williams K. 1992. Factores que afectan la calidad del huevo. World's Poultry Sci Journal. 48:5–16. http://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi_a1992m9v34n9/selavi_a1992m9v34n9p587.pdf.

7. ANEXOS

Anexo 1: Análisis de beneficio marginal y rentabilidad de los programas de alimentación utilizados en el estudio.

ESTADO DE RESULTADOS				
	ALIMENTO A1	ALIMENTO A2	ALIMENTO A3	ALIMENTO B
INGRESO	\$ 184.17	\$ 184.35	\$ 183.59	\$ 185.63
Gallinas utilizadas	336	336	336	336
huevos por semana	2161	2163	2154	2178
precio/huevo/unidad	\$ 0.09	\$ 0.09	\$ 0.09	\$ 0.09
Utilidad	\$ 184.17	\$ 184.35	\$ 183.59	\$ 185.63
COSTOS	\$ 115.48	\$ 116.61	\$ 113.21	\$ 131.33
Consumo semanal (lbs)	518	518	518	518
Costo/libra (\$)	\$ 0.22	\$ 0.23	\$ 0.22	\$ 0.25
BENEFICIO MARGINAL	\$ 68.69	\$ 67.74	\$ 70.38	\$ 54.30
RENTABILIDAD	59%	58%	62%	41%