

**Efecto del uso de perchas, práctica de
despique y densidad sobre el
comportamiento y productividad de pollas
livianas de la línea Hy-Line W-98[®]**

Eduin Alberto Navas Motiño

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2008

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Efecto del uso de perchas, práctica de
despique y densidad sobre el
comportamiento y productividad de pollas
livianas de la línea Hy-Line W-98[®]**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Eduin Alberto Navas Motiño

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2008

Efecto del uso de perchas, práctica de despique y densidad sobre el comportamiento y productividad de pollas livianas de la línea Hy-Line W-98[®]

Presentado por

Eduin Alberto Navas Motiño

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph. D.
Director de la Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador del Área Temática de
Zootecnia

RESUMEN

Navas, E. 2008. Efecto del uso de perchas, práctica de despique y densidad sobre el comportamiento y productividad de pollas livianas de la línea Hy-line W-98[®]. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano, Honduras. 26 p.

La presencia de perchas puede mejorar la salud y el bienestar de las gallinas alojadas en jaulas o en piso. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del uso de perchas y del despique no despique de pollas alojadas a diferentes densidades sobre la productividad y el estrés. El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, entre los meses de marzo y junio de 2008. Se utilizaron 2500 pollas de la línea Hy-Line W-98[®]. Los tratamientos se asignaron usando un factorial de 2x2x3 (con y sin despique x con y sin percha x densidades de 8, 10 y 12 pollas/m²), dando un total de 12 tratamientos en un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con 4 repeticiones por tratamiento. Las aves recibieron alimento y agua *ad libitum*. El peso, consumo y uniformidad se registraron semanalmente, y la relación heterófilos a linfocitos (H:L) se midió en las semanas 2, 4, 7, 13 y 16, mientras que la mortalidad se registró a diario. Para el uso de perchas y el despique no se encontró diferencia en cuanto al peso corporal, pero si hubo en el consumo ($P<0.05$), siendo las pollas sin despicar las que obtuvieron mayor consumo de alimento. Para la densidad, existió diferencia en todos los tratamientos ($P<0.05$), sin embargo no hubo ningún efecto sobre la relación heterófilos:linfocitos, mortalidad y uniformidad.

Palabras clave: Densidad, despique, heterófilos:linfocitos, perchas.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19
LITERATURA CITADA.....	20
ANEXOS.....	24

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros		Página
1.	Distribución de los tratamientos.....	3
2.	Efecto semanal del uso de perchas, despique y densidades sobre el peso corporal durante la etapa de levante de pollas de la línea Hy-Line W-98.....	6
3.	Efecto del uso de perchas, despique y densidades sobre el consumo alimenticio de las pollas livianas de la línea Hy-Line W-98.....	11
4.	Efecto del uso de perchas, despique y densidades sobre la mortalidad de pollas livianas de la línea Hy-Line W-98.....	16
5.	Efecto del uso de perchas, despique y densidades sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	17
6.	Relación Heterófilos:Linfocitos para el uso de perchas, práctica de despique y densidad sobre el levante de pollas de la línea Hy-Line W-98.....	18
Figuras		
1.	Efecto semanal del uso de perchas sobre el peso corporal en pollas Hy-Line W-98.....	7
2.	Efecto del despique sobre el peso corporal de pollas Hy-Line W-98 durante las 16 semanas del levante.....	8
3.	Efecto de la densidad sobre el peso corporal en el levante de pollas de la línea Hy-Line W-98.....	9
4.	Efecto del uso de perchas sobre el consumo alimenticio en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	12
5.	Efecto de la práctica de despique sobre el consumo alimenticio en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	13
6.	Efecto de las densidades sobre el consumo de alimento de pollas livianas de la línea Hy-Line W-98.....	14
Anexos		
1.	Interacción despique por densidad sobre el peso corporal de las pollas durante la segunda semana del ensayo.....	24
2.	Interacción de perchas, despique y densidades sobre la uniformidad de las pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	24
3.	Interacción de perchas por densidades sobre la uniformidad de pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	25
4.	Interacción de despique por densidad sobre uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	25

5.	Interacción de despique por densidad sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	25
6.	Interacción de perchas por densidad sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	26
7.	Interacción del uso de perchas, despique y densidad sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.....	26

INTRODUCCIÓN

En la crianza de aves de corral, el estrés puede ocurrir debido a diversos factores como la elevada densidad de cría, ciertas prácticas administrativas o las altas temperaturas en verano. Estas condiciones ambientales desfavorables o estresantes pueden afectar negativamente el sistema inmunológico del animal, comprometiendo su rendimiento. Está bien documentado que el sistema nervioso e inmunológico están integrados en su respuesta al estrés (Besedovsky *et al.* 1983; Trout and Mashaly 1994).

Numerosos estudios se han realizado para caracterizar los efectos de la densidad de pollos de engorde en su rendimiento (Hansen y Becker, 1960; Deaton *et al.* 1968; Bolton *et al.* 1972; Proudfoot *et al.* 1979; Shanawany, 1988; Cravener *et al.*, 1992; Estevez *et al.* 1997). En todos los estudios, el aumento de la densidad condujo a una reducción en su rendimiento.

El perchado es la posición natural en el que las gallinas duermen y descansan (las gallinas silvestres duermen en las ramas de los árboles) y además, la presencia de perchas puede mejorar la salud y el bienestar de las gallinas alojadas en jaulas o en piso (Duncan *et al.* 1992). La frecuencia de perchado en gallinas ponedoras (Newberry *et al.* 2001) es muy alta en contraste con la baja frecuencia de uso de perchas observado en los pollos de engorde (Petit-Riley y Estévez 2001). Olsson y Keeling (2000) indicaron que las gallinas bajo condiciones donde el perchado no es posible pueden experimentar un nivel de bienestar reducido; Olsson y Keeling (2002) reportaron que las gallinas son motivadas a utilizar perchas para dormir y descansar, y que deberían ser alojadas en sistemas con perchas. Una reducción significativa en el canibalismo, picoteo de las plumas, interacciones agonísticas y agresión se asocia generalmente con la presencia de perchas (Gunnarsson *et al.* 1999; Huber-Eicher y Audige 1999; Cordiner y Savory 2001; Oden *et al.* 2002). Las perchas también pueden dar lugar a una mejora en la condición de los huesos (Hughes y Appleby 1989; Appleby y Hughes 1990; Appleby *et al.* 1992, 1993; Abrahamsson *et al.* 1996; Tauson 1998). La relación entre el uso de las perchas y los indicadores de estrés o temor, ha recibido relativamente poca atención.

El despique sigue siendo el método de elección en los EE.UU. y América Latina para el control de canibalismo, picoteo de las plumas y el exceso de mortalidad que se produce en pollas de levante. Sin embargo, el despique de pollas ha estado bajo el escrutinio de los grupos de bienestar animal que han criticado esta práctica como inhumana (Harrison 1964). Para contrarrestar las preocupaciones sobre bienestar animal, muchos estudios han demostrado los beneficios del despique en el área de producción de pollas. Con los procedimientos adecuados, el despique de pollas ha mostrado reducir la mortalidad (Carson 1975; Lee y Reid 1977; Craig y Lee 1989; Craig y Lee 1990), reducción del picoteo de dedos (Lee y Reid 1977; Lee 1980; Blokhouis *et al.* 1987; Lee y Craig 1990), mejora en la eficiencia de alimentación (Lee y Reid 1977; Lee 1980), retraso en la madurez sexual (Beane *et al.* 1967; Carey 1990), y mejora en la producción de huevos (Morgan 1957; Bramhall y Little 1966; Kuo *et*

al. 1991). El despique también ha demostrado un efecto positivo de comportamiento en pollos. Varios informes han indicado que el despique ha reducido canibalismo, pérdida de plumas causada por picoteo y miedo en pollos Leghorn Blanco (Craig y Lee 1990; Lee y Craig 1990; Kuo *et al.* 1991).

Aunque muchas investigaciones han estudiado cambios en producción y comportamiento después del despique, solo unos pocos estudios han determinado la respuesta hormonal del estrés. La hormona de la corteza suprarrenal, corticosterona, es una hormona que es medible y sirve como un indicador de estrés agudo en las aves de corral (Beuving y Vonder 1978; Davis *et al.* 2000), mientras el incremento de la relación de Heterófilos a Linfocitos (H:L) causada por heterofilia ha demostrado ser el indicador de estrés crónico (Siegel 1995; Davis *et al.* 2000).

Esta investigación se realizó, tomando en cuenta que el uso de perchas con densidades y despique ha sido poco o no implementado en la industria avícola, por lo que se experimentó, utilizando las tres variables juntas, con el propósito de evaluar el efecto que tienen sobre la productividad, uniformidad y comportamiento de las pollas de levante. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del uso de perchas en pollas con y sin despique, alojadas a diferentes densidades sobre las variables peso corporal, consumo de alimento, mortalidad, uniformidad y la relación heterófilos:linfocitos, sobre los indicadores del estrés y la productividad de pollas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre marzo y junio de 2008 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en el departamento de Francisco Morazán a 32 km. de Tegucigalpa, Honduras. Con una temperatura promedio anual de 24° C, una precipitación anual de 1,100 mm y a una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 2500 pollas de la línea Hy-Line W-98[®] de un día de nacidas, adquiridas en la empresa CRIAVES S.A. El galpón que se utilizó cuenta con 48 corrales de 1.50m x 3.75m. El clima del galpón se controló con criaderos a gas, el consumo de alimento y de agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de campana y comederos de cilindro.

Los tratamientos se asignaron utilizando un arreglo factorial de 2 x 2 x 3. Siendo con y sin percha, con y sin despique y las densidades de 8, 10 y 12 pollas por metro cuadrado (Cuadro 1), dando un total de 12 tratamientos combinados asignados en 48 corrales experimentales en un diseño de BCA (Bloques Completos al Azar) haciendo un total de 4 bloques por tratamiento.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos

Tratamiento	Percha	Despique	Densidad (pollos/m ²)
1	SIN	SIN	8
2	SIN	SIN	10
3	SIN	SIN	12
4	CON	SIN	8
5	CON	SIN	10
6	CON	SIN	12
7	SIN	CON	8
8	SIN	CON	10
9	SIN	CON	12
10	CON	CON	8
11	CON	CON	10
12	CON	CON	12

El ensayo tuvo una duración de 16 semanas; los datos fueron tomados semanalmente.

Las variables medidas fueron:

Peso corporal (g/ave): Semanalmente se pesaron 20 pollas de cada corral.

Consumo alimenticio (g/ave): Se midió semanalmente la cantidad de alimento ofrecido menos el sobrante y se dividió para el número de aves en cada corral.

Mortalidad (%): Se midió diariamente en todos los corrales.

Uniformidad (%): Se pesaron 20 pollas al azar de cada corral, se obtuvo un peso promedio y se determinó cuantas se encontraban entre un rango de $\pm 10\%$, con esto se determinó el porcentaje de uniformidad de la parvada.

Relación H:L: Se determinó mediante una muestra de sangre, extraída de la vena braquial o humeral del ala de una polla de cada corral, en las semanas 2, 4, 7, 13 y 16.

Con dos gotas de sangre extraída de la vena humeral, se hizo un frotis en una lámina de vidrio, se hizo una tinción con May-Grünwald y Giemsa dos a cuatro horas después de la adición con alcohol metílico. Con 100 leucocitos se hizo la medición de los granulares (heterófilos, basófilos y eosinófilos) y los no granulares (linfocitos y monocitos), luego se sacó la relación H:L (Lucas y Jamroz, 1961).

Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), con 12 tratamientos y cuatro repeticiones (bloques) por tratamiento. Para el análisis se usó un Análisis de Varianza (ANDEVA), separación de medias LS MEANS y la prueba SNK usando el Modelo Lineal General (GLM) del programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS[®] 2006) con una probabilidad de ($P < 0.05$). Los datos porcentuales de mortalidad, se sometieron a corrección con la función arco-seno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal

El uso de perchas no afectó ($P>0.05$) el peso corporal (Cuadro 2). Pettit-Riley y Estevez (2001) tampoco encontraron diferencia significativa entre tratamientos con perchas y densidades sobre el peso final de las aves.

El despique redujo ($P<0.05$) el peso corporal de las pollas (Cuadro 2), la mayor diferencia se dio luego del despique correspondiente a los siete días y a la semana 12 (Figura 2). Araújo *et al.* (2005) y Sakomura *et al.* (1997) estudiaron el efecto de recorte del pico en gallinas ponedoras y encontraron una reducción en la ganancia de peso en las aves despicadas en comparación con las aves sin despicar.

En la segunda semana, se encontró diferencia ($P<0.05$) en una de las interacciones, siendo sin despique con 10 pollas/m² la que obtuvo el mayor peso (Anexo 1). Las pollas sin despicar, tienen un mayor peso corporal que las pollas despicadas, esto posiblemente se debe al estrés causado por el despique que se realizó en la primera semana y que posiblemente causa dolor y dificultad al momento de ingerir el alimento, según lo reportado por Kuo *et al.* (1991).

Las densidad usadas no afectaron ($P>0.05$) el peso corporal (Cuadro 2 y Figura 3). Por el contrario Pettit-Riley y Estevez (2001) encontraron que el aumento en la densidad condujo a una reducción en el rendimiento.

Cuadro 2. Efecto semanal del uso de perchas, despique y densidades sobre el peso corporal durante la etapa de levante de pollas de la

Hy-Line W-98.

Tratamiento	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(P)¹																
con	67.2	118.9	181.9	269.9	356.2	443.4	552.6	651.2	749.5	830.9	904.4	991.8	1014.9	1093.6	1174.2	1242.4
sin	67.0	120.1	182.3	270.0	356.4	443.7	552.3	654.0	749.8	836.8	905.7	997.7	1019.1	1094.9	1175.4	1251.3
P⁴	0.7301	0.3356	0.8494	0.9673	0.9336	0.9047	0.9151	0.5799	0.9417	0.1927	0.7657	0.2779	0.4255	0.8373	0.8683	0.2083
(D)²																
con	67.6	117.6 ^b	178.0 ^b	266.3 ^b	353.1 ^b	440.3 ^b	550.5	650.5	747.5	833.5	905.7	992.0	976.8 ^b	1062.3 ^b	1145.2 ^b	1220.2 ^b
sin	66.6	121.4 ^a	186.2 ^a	273.6 ^a	359.5 ^a	446.8 ^a	554.5	654.7	751.9	834.2	904.3	997.5	1057.1 ^a	1126.2 ^a	1204.5 ^a	1273.5 ^a
P⁴	0.1685	0.0033	0.0002	0.0045	0.0399	0.0317	0.1939	0.4235	0.2688	0.8813	0.7527	0.3072	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
(Dn)³																
8	66.7	118.0	183.6	270.6	353.8	445.6	553.8	655.7	751.7	837.0	906.2	996.4	1019.4	1091.3	1168.6	1246.7
10	67.6	121.3	183.8	271.1	358.4	445.4	549.9	652.2	750.2	835.1	904.6	992.3	1013.2	1097.0	1179.4	1250.0
12	67.1	119.2	178.9	268.1	356.7	439.7	553.6	649.9	747.2	829.4	904.2	995.5	1018.3	1094.4	1176.4	1243.9
P⁴	0.6205	0.0961	0.0818	0.5741	0.4492	0.1845	0.4875	0.6512	0.6429	0.3453	0.9253	0.8093	0.5814	0.7446	0.4495	0.7684
CV⁵ (%)	3.89	3.46	3.72	3.10	2.89	2.26	1.92	2.74	1.82	1.82	1.67	1.84	1.75	1.91	2.09	1.91
INTERACCIONES																
(P) x (D)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(D) x (Dn)	NS	0.0306	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (D) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

¹(P) = Perchas, ²(D) = Despique, ³(Dn) = Densidad.⁴P = Probabilidad.⁵CV = Coeficiente de Variación.

NS = No Significancia.

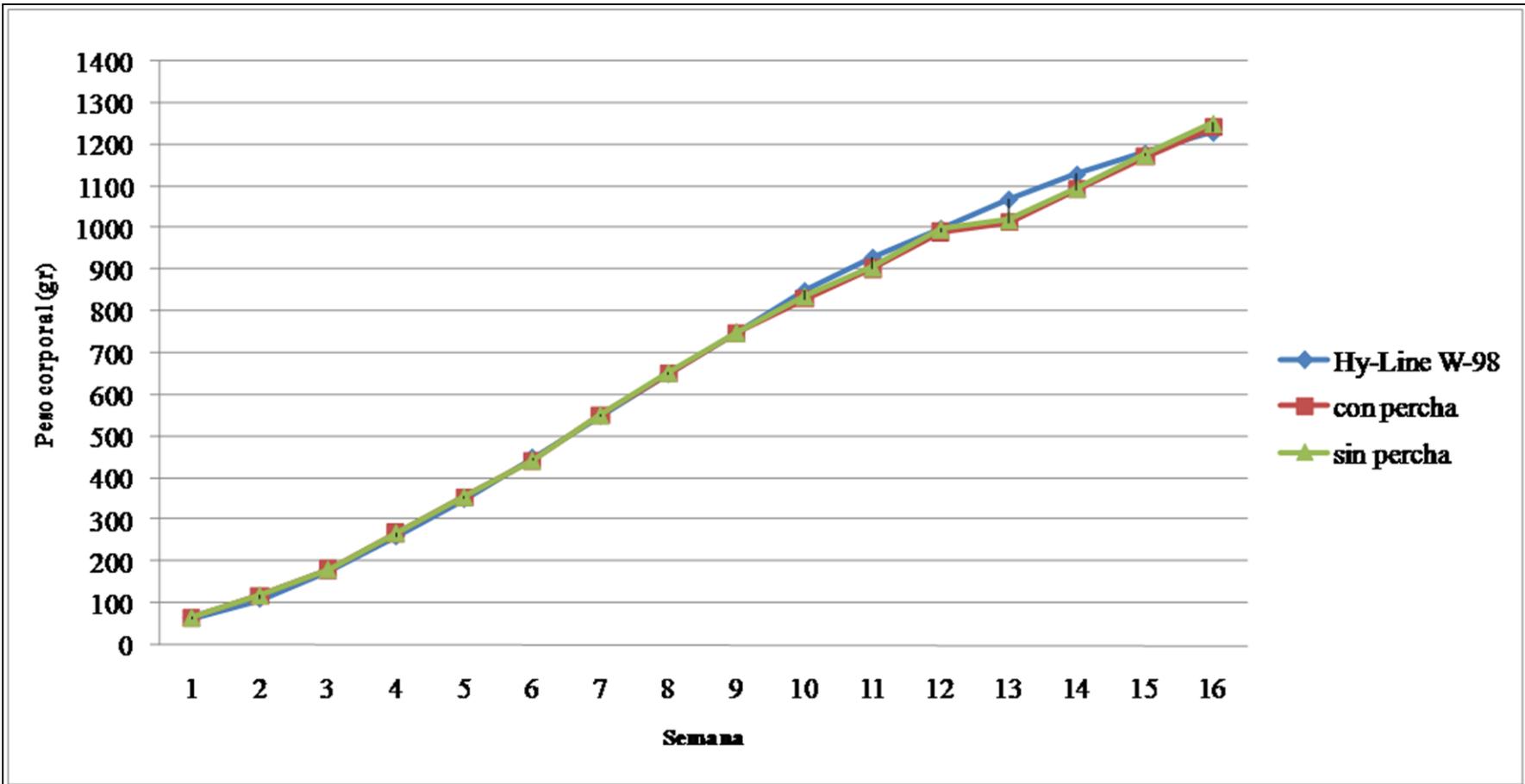


Figura 1. Efecto semanal del uso de perchas sobre el peso corporal en pollas Hy-Line W-98.

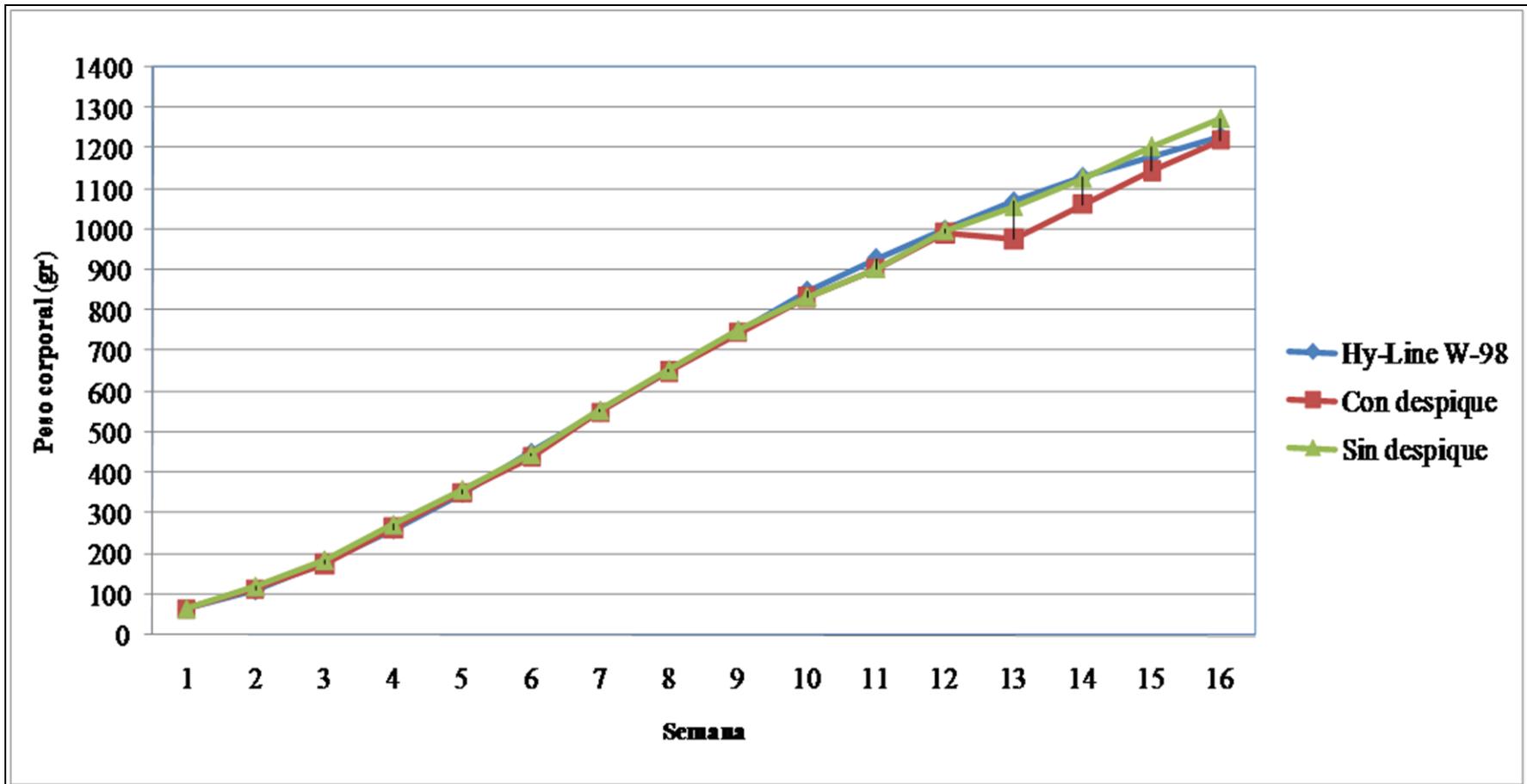


Figura 2. Efecto del despique sobre el peso corporal de pollas Hy-Line W-98 durante las 16 semanas del levante.

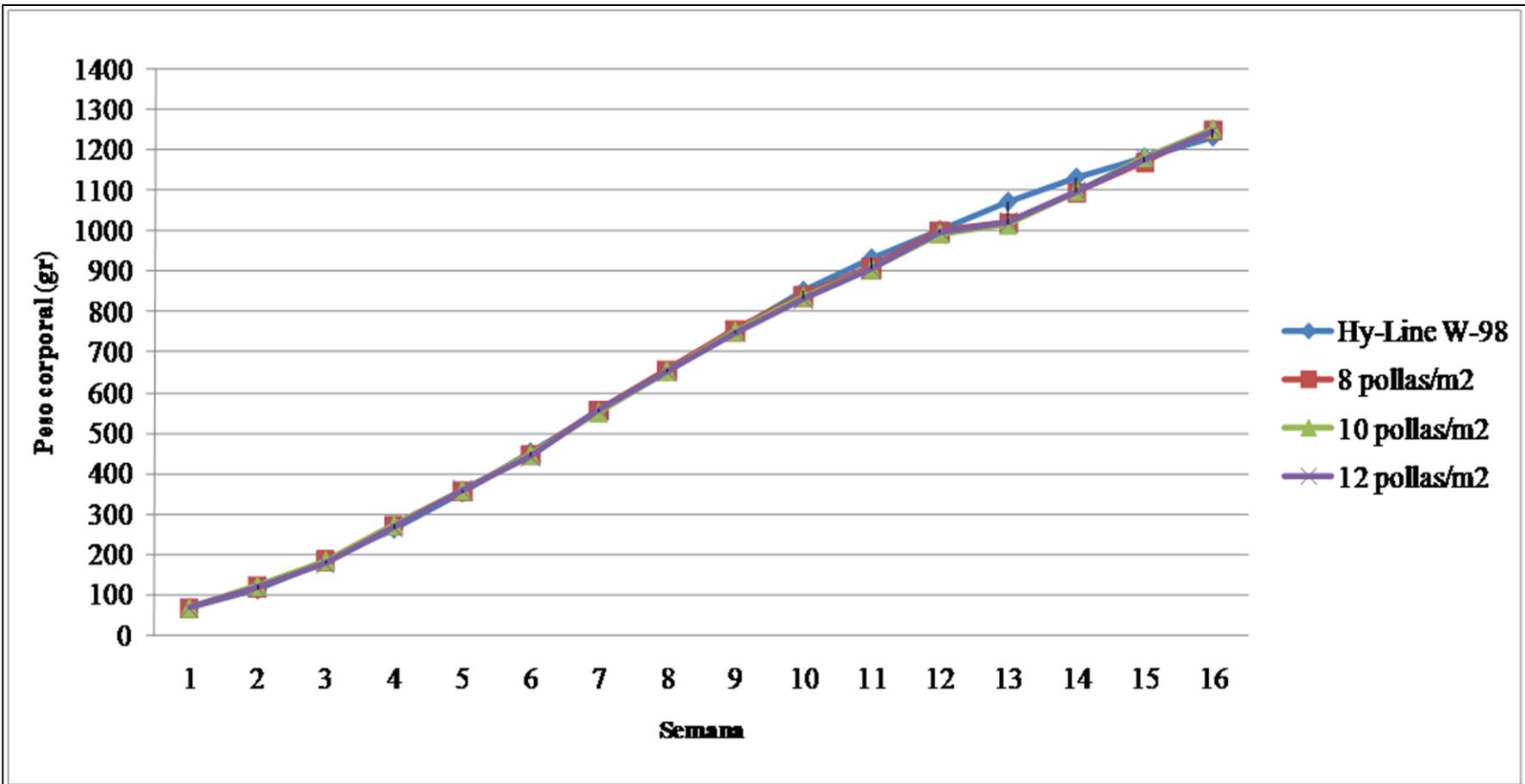


Figura 3. Efecto de la densidad sobre el peso corporal en el levante de pollas de la línea Hy-Line W-98.

Consumo de alimento

El uso de perchas afectó ($P < 0.05$) el consumo de alimento únicamente en la sexta semana (Cuadro 3). A partir de la tercera semana, se observó en los corrales con perchas, que las pollas comenzaron a percharse, esto posiblemente condujo a un incremento en el bienestar de las pollas, lo que dio lugar a una reducción de estrés y un mayor consumo de alimento (Figura 4).

El despique afectó ($P < 0.05$) negativamente el consumo de alimento durante las 16 semanas (Cuadro 3) debido a que las pollas sin despicar, desperdician considerablemente más alimento que las despicadas (Figura 5). Andrade y Carson (1975) demostraron igualmente que las pollas sin despicar consumen más alimento que las despicadas. Igualmente el consumo fue mayor ($P < 0.05$) con la menor densidad (8 pollas/m²), que con las densidades de 10 y 12 pollas/m², cuyo consumo fue similar. Este efecto se debe posiblemente a que a mayor densidad, menor espacio de comedero disponible, lo que resulta en un menor consumo (Figura 6).

Cuadro 3. Efecto del uso de perchas, despique y densidades sobre el consumo alimenticio de pollas livianas de la línea Hy-Line W-98.

Tratamiento	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(P)¹																
con	80.1	220.7	407.9	715.6	1098.6	1399.1 ^a	1757.5	2159.0	2565.8	2844.5	3389.1	3483.3	3848.2	4279.2	4758.8	5219.9
sin	78.4	214.3	397.7	709.9	1022.3	1312.7 ^b	1674.4	2065.4	2463.7	2860.7	3283.8	3369.3	3731.9	4187.9	4665.4	5126.0
P⁴	0.3170	0.2108	0.0625	0.8457	0.0504	0.0493	0.0858	0.0617	0.0672	0.9011	0.1180	0.0918	0.0924	0.2098	0.2220	0.2285
(D)²																
con	79.7	205.1 ^b	377.6 ^b	636.5 ^b	895.4 ^b	1180.7 ^b	1531.2 ^b	1924.8 ^b	2315.9 ^b	2695.3 ^b	3100.5 ^b	3186.9 ^b	3404.9 ^b	3781.0 ^b	4200.7 ^b	4620.7 ^b
sin	78.2	229.9 ^a	428.0 ^a	789.0 ^a	1225.5 ^a	1531.1 ^a	1900.8 ^a	2299.6 ^a	2713.6 ^a	3009.9 ^a	3572.3 ^a	3665.7 ^a	4175.2 ^a	4686.1 ^a	5223.4 ^a	5725.3 ^a
P⁴	0.6040	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0211	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
(Dn)³																
8	81.8 ^a	229.5 ^a	424.9 ^a	767.4 ^a	1167.4 ^a	1473.3 ^a	1856.9 ^a	2288.6 ^a	2703.7 ^a	3105.2 ^a	3555.8 ^a	3644.9 ^a	4029.5 ^a	4471.0 ^a	4964.3 ^a	5438.1 ^a
10	79.3 ^{ab}	219.2 ^a	401.7 ^b	687.4 ^b	1028.7 ^b	1320.5 ^b	1669.4 ^b	2066.5 ^b	2464.3 ^b	2687.1 ^b	3274.0 ^b	3384.1 ^b	3744.4 ^b	4187.6 ^b	4661.4 ^b	5120.5 ^b
12	76.6 ^b	203.8 ^b	381.8 ^c	683.5 ^b	985.1 ^b	1273.9 ^b	1621.7 ^b	1981.6 ^b	2376.3 ^b	2765.7 ^b	3179.4 ^b	3250.0 ^b	3596.2 ^b	4042.0 ^b	4510.5 ^b	4960.4 ^b
P⁴	0.0570	0.0008	0.0001	0.0375	0.0010	0.0014	0.0006	0.0001	0.0001	0.0303	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV⁵ (%)	7.54	7.96	4.56	13.93	12.28	10.81	9.47	7.94	7.42	15.78	6.81	6.63	6.12	5.83	5.51	5.12
INTERACCIONES																
(P) x (D)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(D) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (D) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

¹(P) = Perchas, ²(D) = Despique, ³(Dn) = Densidad.

⁴P = Probabilidad.

⁵CV = Coeficiente de Variación.

NS = No Significancia.

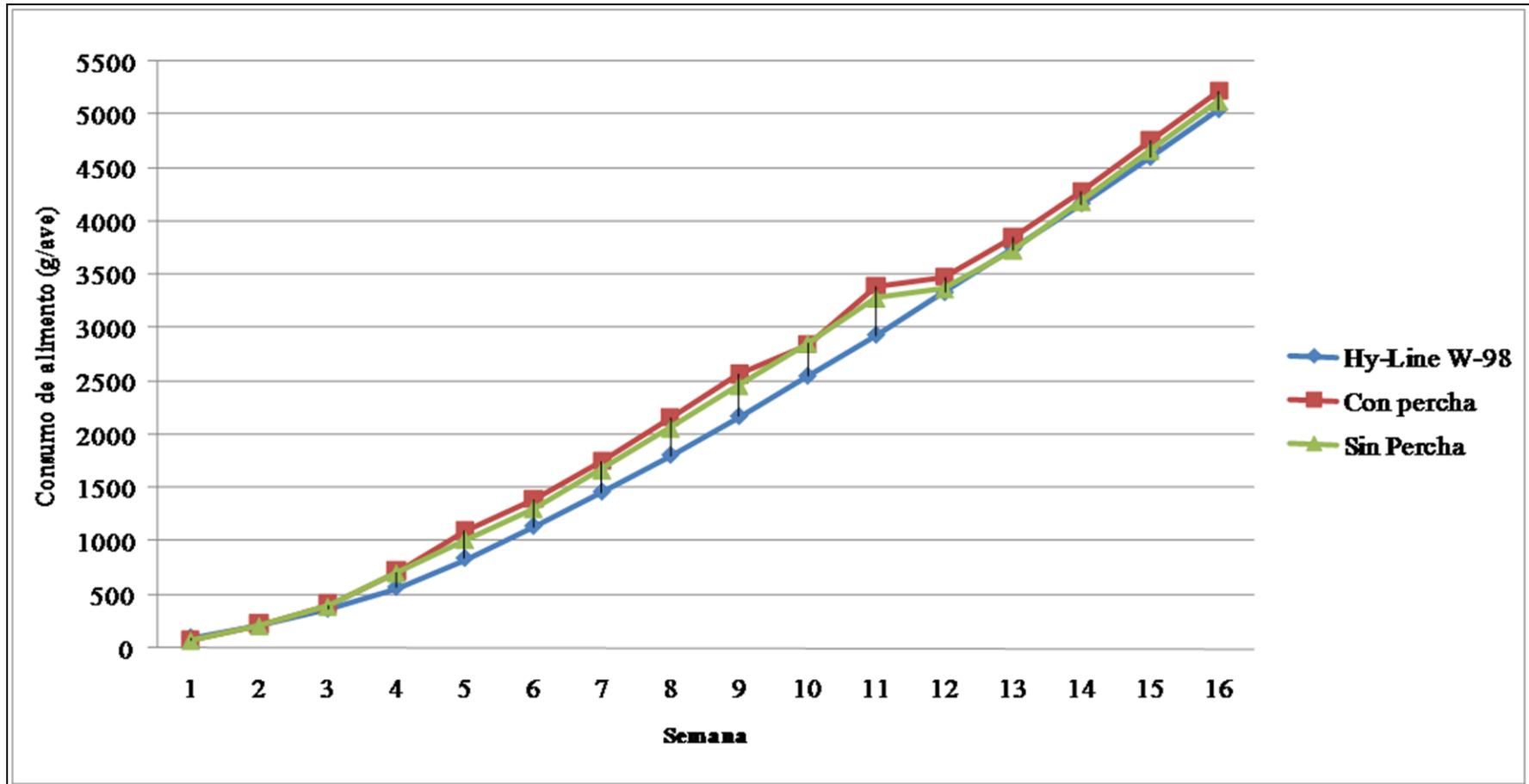


Figura 4. Efecto del uso de perchas sobre el consumo alimenticio en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

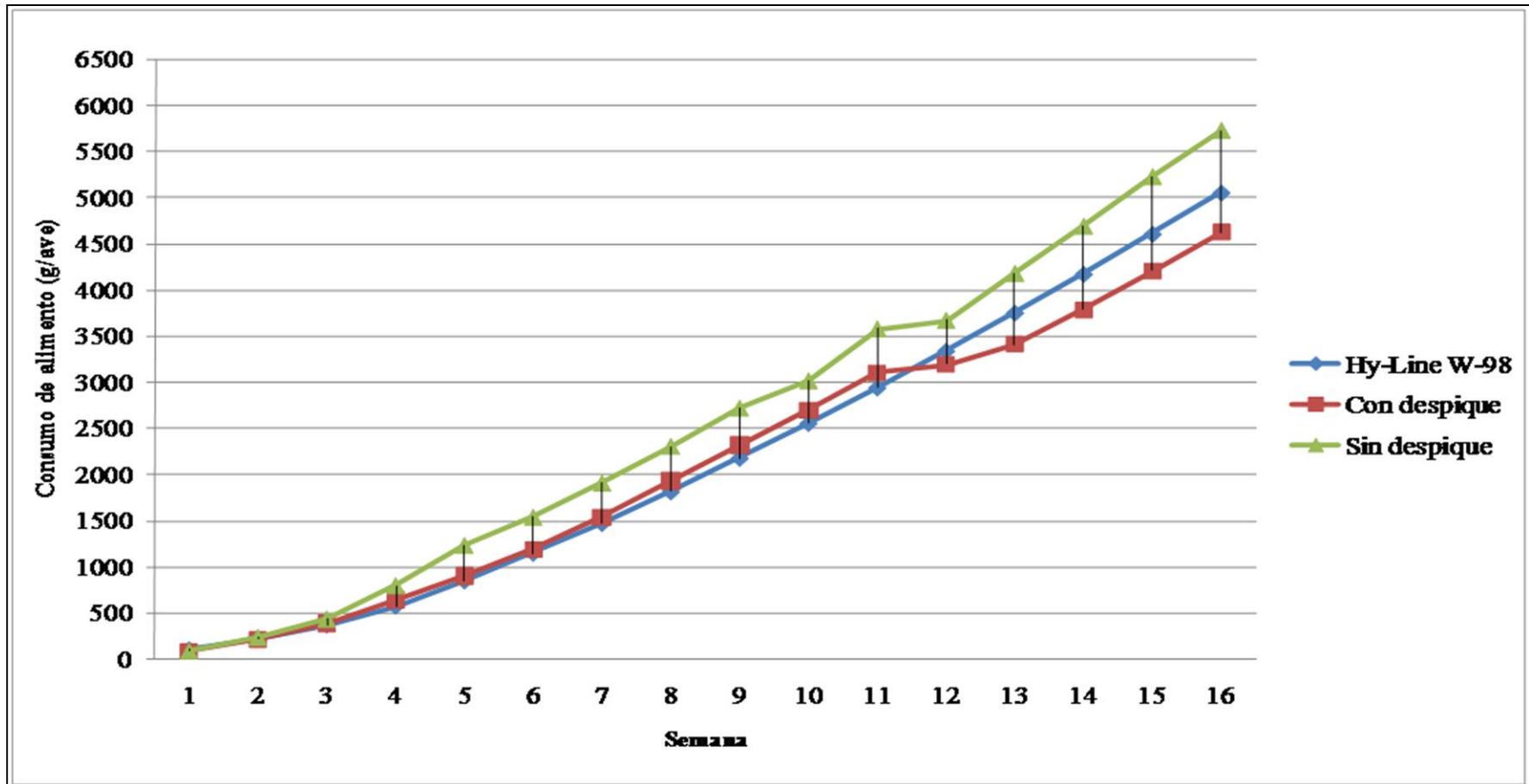


Figura 5. Efecto de la práctica de despique sobre el consumo alimenticio en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

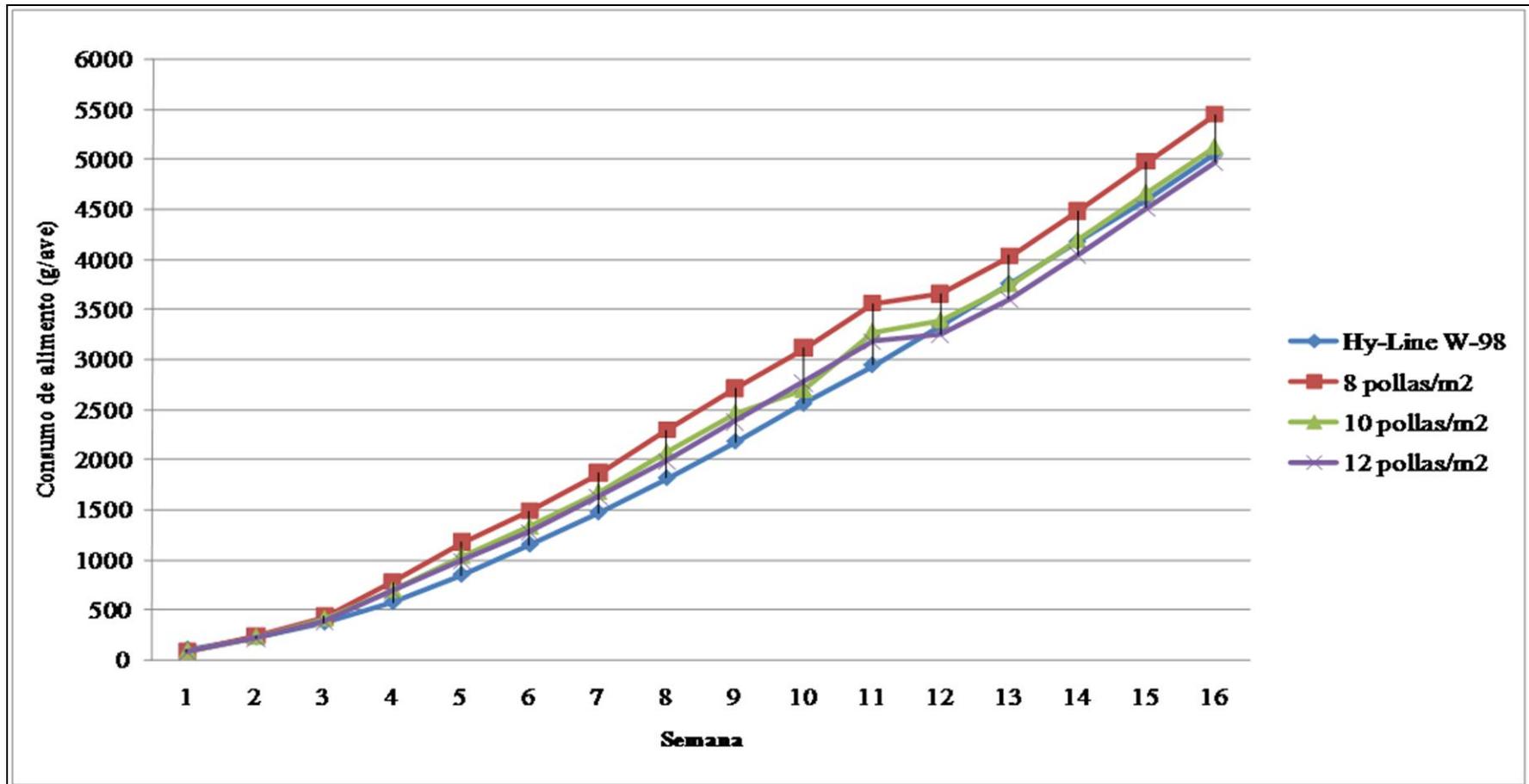


Figura 6. Efecto de las densidades sobre el consumo de alimento de pollas livianas de la línea Hy-Line W-98.

Mortalidad

No hubo diferencia ($P>0.05$) en la mortalidad por efecto de perchas, despique o densidad (Cuadro 4). Se aduce que el despique controla el canibalismo, lo cual reduce los altos índices de mortalidad y con los procedimientos adecuados, el despique de pollas ha mostrado reducir la mortalidad (Carson 1975; Lee y Reid 1977; Craig y Lee 1989; Craig y Lee 1990). Pero las pollas que no fueron despicadas, no mostraron canibalismo, a pesar de las densidades usadas.

Uniformidad

Se encontró diferencia ($P<0.05$) únicamente en las semanas cuatro y cinco, posterior al primer despique (Cuadro 5). El uso de perchas y las densidades, no afectaron ($P<0.05$) a la uniformidad, sin embargo, hay diferencia ($P<0.05$) para las interacciones (percha x despique x densidad), (percha x densidad) y (despique x densidad) (Anexos 2, 3, 4, 5, 6 y 7). Al final de la semana 16, la parvada obtuvo 91% promedio de uniformidad, lo que indica que entraron a postura con un peso corporal ideal.

Relación Heterófilos-Linfocitos (H:L)

En las semanas 2, 4, 7, 13 y 16 en que se realizaron las pruebas para calcular la relación de heterófilos a linfocitos, no se encontró diferencia ($P<0.05$) entre ninguno de los tratamientos (Cuadro 6). Aunque, se observó que después de las prácticas de despique, el estrés fue menor para las aves que se encontraban en los corrales con perchas. Los resultados obtenidos en este ensayo no concuerdan con los de Cravener *et al.* (1992), quién demostró que la producción en altas densidades se constituye en una importante fuente generadora de estrés.

Cuadro 4. Efecto del uso de perchas, despique y densidades sobre la mortalidad de pollas livianas de la línea Hy-Line W-98.

Tratamiento	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(P)¹																
con	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
sin	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.08
P⁴	0.1603	0.2948	0.2183	0.2595	0.2595	0.2595	0.1906	0.1906	0.1906	0.1906	0.1906	0.1906	0.3006	0.3368	0.3368	0.3368
(D)²																
con	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
sin	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08
P⁴	0.7776	0.5077	0.3939	0.3523	0.3523	0.3523	0.4811	0.4811	0.4811	0.4811	0.4811	0.4811	0.6444	0.4422	0.4422	0.4422
(Dn)³																
8	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
10	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10
12	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
P⁴	0.7638	0.7166	0.7496	0.8137	0.8137	0.8137	0.9142	0.9142	0.9142	0.9142	0.9142	0.9142	0.9392	0.9155	0.9155	0.9155
CV⁵ (%)	125.03	112.91	110.37	110.21	110.21	110.21	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	111.98	102.18	102.18	102.18
INTERACCIONES																
(P) x (D)	NS															
(P) x (Dn)	NS															
(D) x (Dn)	NS															
(P) x (D) x (Dn)	NS															

¹(P) = Perchas, ²(D) = Despique, ³(Dn) = Densidad.

⁴P = Probabilidad.

⁵CV = Coeficiente de Variación.

NS = No Significancia.

Cuadro 5. Efecto del uso de perchas, despique y densidades sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Tratamiento	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(P)¹																
con	85	86	87	90	92	96	97	96	98	98	98	98	97	96	96	95
sin	86	85	86	87	90	96	96	96	98	98	98	98	96	96	96	94
P ⁴	0.5147	0.5957	0.6269	0.1275	0.0789	0.8842	0.2412	0.7382	0.8271	0.3704	0.6863	0.7226	0.3887	0.8954	0.82	0.3348
(D)²																
con	84	86	86	90 ^a	93 ^a	96	97	97	98	98	98	98	96	96	96	95
sin	87	84	86	86 ^b	89 ^b	95	97	96	98	98	98	98	96	97	96	94
P ⁴	0.1916	0.4087	0.9947	0.0359	0.0101	0.1830	0.8825	0.5885	0.8360	0.8521	0.6863	0.7226	0.9858	0.4293	0.6438	0.3551
(Dn)³																
8	84	85	87	89	91	95	97	96	98	98	98	98	96	96	96	95
10	86	86	87	88	90	97	97	96	98	98	98	98	96	97	95	94
12	88	85	85	88	92	95	97	97	98	98	99	98	97	97	96	95
P ⁴	0.2597	0.8319	0.4573	0.8808	0.5507	0.1034	0.9279	0.5457	0.8745	0.6624	0.3428	0.9061	0.8468	0.4405	0.3911	0.4103
CV ⁵ (%)	8.05	7.75	7.91	6.66	4.82	2.59	2.93	3.50	1.72	2.02	1.89	2.34	4.30	3.34	3.31	3.71
INTERACCIONES																
(P) x (D)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	0.0318	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.0174	NS	NS	NS	NS
(D) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	0.0096	0.0001	NS									
(P) x (D) x (Dn)	NS	NS	NS	0.0222	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.0147	NS

¹(P) = Perchas, ²(D) = Despique, ³(Dn) = Densidad.

⁴P = Probabilidad.

⁵CV = Coeficiente de Variación.

NS = No Significancia.

Cuadro 6. Relación Heterófilos:Linfocitos para el uso de perchas, práctica de despique y densidad sobre el levante de pollas de la línea Hy-Line W-98.

Tratamiento	Semana				
	2	4	7	13	16
(P) ¹					
con	0.198	0.180	0.192	0.227	0.152
sin	0.232	0.155	0.189	0.288	0.107
P ⁴	0.3952	0.4032	0.9490	0.1705	0.2028
(D) ²					
con	0.236	0.139	0.189	0.290	0.130
sin	0.194	0.196	0.192	0.224	0.128
P ⁴	0.3149	0.065	0.9519	0.1392	0.9489
(Dn) ³					
8	0.248	0.170	0.172	0.266	0.172
10	0.152	0.153	0.200	0.238	0.114
12	0.245	0.180	0.200	0.268	0.102
P ⁴	0.1040	0.7670	0.8441	0.8183	0.2180
CV ⁵ (%)	64.77	60.63	82.06	58.76	89.71
INTERACCIONES					
(P) x (D)	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS
(D) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS
(P) x (D) x (Dn)	NS	NS	NS	NS	NS

¹(P) = Perchas, ²(D) = Despique, ³(Dn) = Densidad.

⁴P = Probabilidad.

⁵CV = Coeficiente de Variación.

NS = No Significancia.

CONCLUSIONES

- Las pollas sin despigar obtuvieron mayor peso corporal y mayor consumo de alimento que las pollas despigadas.
- Las pollas que estuvieron a menor densidad presentaron mayor consumo de alimento, sin embargo, no tuvieron diferencia significativa en el peso corporal con las de mayor densidad.
- La mortalidad no se vio afectada con el uso de perchas, el despique y las densidades.
- El uso de perchas con y sin despique a diferentes densidades, no afecta el comportamiento o relación heterófilos:linfocitos (Rel. H:L) de las pollas Hy-Line W-98 en el levante.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre el comportamiento y productividad de pollas sin despigar durante la etapa de postura.
- Comparar el efecto que tiene el uso de perchas con y sin despique a diferentes densidades con otras razas o líneas.
- Realizar un estudio sobre la productividad de pollas levantadas con perchas versus sin perchas durante la etapa de postura.
- Realizar un estudio sobre el comportamiento de pollas levantadas bajo condiciones expuestas en este estudio, durante la etapa de postura en jaulas y en piso.

LITERATURA CITADA

- Abrahamsson, P., Tauson, R. y Appleby, M. C. 1996. Behavior, health and integument of four hybrids of laying hens in modified and conventional cages. *Br. Poult. Sci.* 37:521-540.
- Andrade, A. M. y Carson, J. R. 1975. The effects of age at and methods of debeaking on future performance of White Leghorn pullets. *Poultry Sci.* 45:666-674.
- Appleby, M. C. y Hughes, B. O. 1990. Cages modified with perches and nests for the improvement of bird welfare. *World's Poult. Sci. J.* 46:38-40.
- Appleby, M. C., Smith, S. F. y Hughes, B. O. 1992. Individual perching behavior of laying hens and its effects in cages. *Br. Poult. Sci.* 33:227-238.
- Appleby, M. C., Smith S. F. y Hughes B. O. 1993. Nesting, dust bathing and perching by laying hens in cages. Effects of design on behavior and welfare. *Br. Poult. Sci.* 34:835-847.
- Araújo, L. F., Café, M. B. y Leandro, N. S. M. 2005. Performance of layer hens submitted or not to different methods of the beak trimming. *Ciência rural*; 35 (1) :169-173.
- Beane, W. L., Siegel, P. B. y Dawson, J. S. 1967. Size of debeak guide and cauterization time on the performance of leghorn chickens. *Poult. Sci.* 46:1232. (Abstr.).
- Besedovsky, H.E., del Rey, A.E. y Sorkin, E. 1983. What do the immune system and the brain know about each other. *Immunology* 4:342-346.
- Beuving, G. y Vonder, G. M. A. 1978. Effects of stressing factors on corticosterone levels in the plasma of laying hens. *Gen. comp. endocrinol.* 35:153-159.
- Blokhuis, H. J., Van der Haar, J. W. y Koole, P. G. 1987. Effects of beak trimming and floor type on feed consumption and body weight of pullets during rearing. *Poult. Sci.* 66:623-625.
- Bolton, W., Dewar, W. A. y Morley Jones, R. 1972. Effect of stocking density on performance of broilers chicks. *Br. Poult. Sci.* 13:157-162.
- Bramhall, E. L. y Little, T. A. 1966. Layers performance as affected by debeaking method and cage density. *Poult. Sci.* 45:1072. (Abstr.).
- Carey, J. B. 1990. Influence of age at final beak trimming on pullet and layer performance. *Poult. Sci.* 69:1461-1466.

- Carson, J. R. 1975. The effect of delayed placement and day-old debeaking on the performance of white leghorn pullets. *Poult. Sci.* 54:1581-1584.
- Craig, J. V. y Lee, H. Y. 1989. Research note: Genetic stocks of white leghorn type differ in relative productivity when beaks are intact versus trimmed. *Poult. Sci.* 68:1720-1723.
- Craig, J. V. y Lee, H.-Y. 1990. Beak trimming and genetic stock effects on behavior and mortality from cannibalism in white leghorn type pullets. *Appl. Anim. Behave. Sci.* 25:107-123.
- Cordiner, L. S. y Savory, C. J. 2001. Use of perches and nestboxes by laying hens in relation to social status, based on examination of consistency of ranking orders and frequency of interaction. *Appl. Anim. Behave. Sci.* 71:305-317.
- Cravener, T. L., Roush, W. B. y Mashaly, M. M. 1992. Broiler production under varying population densities. *Poult. Sci.* 71:427-433.
- Davis, G. S., Anderson, K. E. y Carroll, A. S. 2000. The effects of long-term caging and molt single comb white leghorn hens on heterophil to lymphocyte ratios, corticosterone and thyroid hormones. *Poult. Sci.* 79:514-518.
- Deaton, J. W., Reece, F. N. y Vardaman, T. H. 1968. The effect of temperature and density on broiler performance. *Poult. Sci.* 47:203-300.
- Duncan, E.T., Appleby, M. C. y Hughes, B.O. 1992. Effect of perches in laying cages on welfare and production of hens. *Br. Poult. Sci.* 33:25-35.
- Estevez, I., Newberry, R. C. y de Reyna, L. A. 1997. Broiler chickens: A tolerant social system? *Etologia* 5:19-29.
- Gunnarsson, S., Keeling, I. J. y Svedberg, J. 1999. Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. *Br. Poult. Sci.* 40:12-18.
- Hansen, R. S. y Becker, W. A. 1960. Feeding space, population density and growth of young chickens to two antigens. *Avian Dis.* 34:843-847.
- Harrison, R. 1964. *Animal machines; The New factory farming industry.* V. Stuart Press, London.
- Huber-Eicher, B. y Audige, L. 1999. Analysis of risk factors for the occurrence of feather pecking in laying hen growers. *Br. Poult. Sci.* 40:599-604.
- Hughes, B. O. y Appleby, M. C. 1989. Increase of bone strength of spent laying hens housed in modified cages with perches. *Vet. Rec.* 124:483-484.
- Kuo, F.-L., Craig, J. V. y Muir, W. M. 1991. Selection and beak-trimming effects on behavior cannibalism and short-term production traits in white leghorn pullets. *Poult. Sci.* 70:1057-1068.

- Lee, K. 1980. Long term effects of Marek`s disease vaccination with cell-free herpesvirus of turkey and age at debeaking on performance and mortality of white leghorns. *Poult. Sci.* 59:2002-2007.
- Lee, H. Y. y Craig, J. V. 1990. Beak trimming effects on the behavior and weight gain of floor-reared, egg strain pullets from three genetic stocks during the rearing period. *Poult. Sci.* 69:568-575.
- Lee, H. Y. y Reid, I. S. 1977. The effects of Marek`s disease vaccination and day-old debeaking on the performance of growing pullets and laying hens. *Poult. Sci.* 56:736-740.
- Morgan, W. 1957. Effect of day-old debeaking on the performance of pullets. *Poult. Sci.* 36:208-211.
- Newberry, R.C., Estévez, I. y Keeling, L. J. 2001. Group size and perching behaviour in young domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73:117-129.
- Oden, K., Keeling, L. J. y Algers, B. 2002. Behavior of laying hens in two types of aviary systems on 25 commercial farms in Sweden. *Br. Poult. Sci.* 43:169-181.
- Olsson, I. A. S. y Keeling, L. J. 2000. Night-time roosting in laying hens and the effect of thwarting access to perches. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68:243-256.
- Olsson, I. A. S. y Keeling, L. J. 2002. The push-door for measuring motivation in hens: Laying hens are motivated to perch at night. *Anim. Welf.* 11:11-19.
- Pettit-Riley, R. y Estévez, I. 2001. Effects of density on perching behaviour of broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 71:127-140.
- Proudfoot, F. G., Hulan, H. W. y Ramey, D. R. 1979. The effect of four stocking densities on broiler carcass grade, the incidence of breast blisters, and other performance traits. *Poult. Sci.* 58:791-793.
- S.A.S. 2006. S.A.S. User`s guide: Statistics. S.A.S. Inst. Inc. Cary, NC.
- Sakomura, N. K., Moreno, S. y Costa, M. J. R. P. 1997. Efeito da debicagem e do enriquecimento ambiental no desempenho de Galinhas poedeiras. *ARS Veterinária;* 13:59-67.
- Shanawany, M. M. 1988. Broiler performance under high stocking densities. *Br. Poult. Sci.* 29:43-52.
- Siegel, H. S. 1995. Stress, strains and resistance. *Br. Poult. Sci.* 36:3-22.
- Tauson, R. 1998. Health and production in improved cage designs. *Poult. Sci.* 77:1820-1827.

Trout, J. M. y Mashaly, M. M. 1994. The effects of adrenocorticotrophic hormone and heat stress on the distribution of lymphocyte populations in immature male chickens. *Poult. Sci.* 73:1694-1698.

ANEXOS

Anexo 1. Interacción despique por densidad sobre el peso corporal de las pollas durante la segunda semana del ensayo.

Interacción	Semana
Despique x Densidad	2
Con despique x 8 pollas/m ²	118.37 ^{ac}
Con despique x 10 pollas/m ²	117.58 ^{ac}
Con despique x 12 pollas/m ²	116.96 ^a
Sin despique x 8 pollas/m ²	117.76 ^{ac}
Sin despique x 10 pollas/m ²	125.02 ^{bd}
Sin despique x 12 pollas/m ²	121.48 ^{cd}

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).

Anexo 2. Interacción de perchas, despique y densidades sobre la uniformidad de las pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Interacción	Semana
Percha x Despique x Densidad	4
Con percha x Con despique x 8 pollas/m ²	0.94 ^{ade}
Con percha x Con despique x 10 pollas/m ²	0.89 ^{abdef}
Con percha x Con despique x 12 pollas/m ²	0.94 ^{ade}
Con percha x Sin despique x 8 pollas/m ²	0.85 ^{bcdef}
Con percha x Sin despique x 10 pollas/m ²	0.91 ^{def}
Con percha x Sin despique x 12 pollas/m ²	0.86 ^{abdef}
Sin percha x Con despique x 8 pollas/m ²	0.92 ^{ade}
Sin percha x Con despique x 10 pollas/m ²	0.91 ^{abdef}
Sin percha x Con despique x 12 pollas/m ²	0.82 ^{cf}
Sin percha x Sin despique x 8 pollas/m ²	0.85 ^{bcdef}
Sin percha x Sin despique x 10 pollas/m ²	0.83 ^{bef}
Sin percha x Sin despique x 12 pollas/m ²	0.89 ^{abcdef}

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).

Anexo 3. Interacción de perchas por densidades sobre la uniformidad de pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Interacción	Semana
Percha x Densidad	5
Con percha x 8 pollas/m ²	0.94 ^a
Con percha x 10 pollas/m ²	0.89 ^b
Con percha x 12 pollas/m ²	0.94 ^a
Sin percha x 8 pollas/m ²	0.89 ^b
Sin percha x 10 pollas/m ²	0.91 ^{ab}
Sin percha x 12 pollas/m ²	0.89 ^b

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).

Anexo 4. Interacción de despique por densidad sobre uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Interacción	Semana
Despique x Densidad	5
Con despique x 8 pollas/m ²	0.93 ^a
Con despique x 10 pollas/m ²	0.95 ^a
Con despique x 12 pollas/m ²	0.91 ^a
Sin despique x 8 pollas/m ²	0.90 ^a
Sin despique x 10 pollas/m ²	0.86 ^b
Sin despique x 12 pollas/m ²	0.92 ^a

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).

Anexo 5. Interacción de despique por densidad sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Interacción	Semana
Despique x Densidad	6
Con despique x 8 pollas/m ²	0.97 ^{ac}
Con despique x 10 pollas/m ²	0.98 ^a
Con despique x 12 pollas/m ²	0.93 ^{bc}
Sin despique x 8 pollas/m ²	0.93 ^{bc}
Sin despique x 10 pollas/m ²	0.95 ^c
Sin despique x 12 pollas/m ²	0.97 ^{ac}

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).

Anexo 6. Interacción de perchas por densidad sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Interacción	Semana
Percha x Densidad	12
Con percha x 8 pollas/m ²	0.99 ^{ab}
Con percha x 10 pollas/m ²	0.97 ^a
Con percha x 12 pollas/m ²	0.99 ^b
Sin percha x 8 pollas/m ²	0.98 ^{ab}
Sin percha x 10 pollas/m ²	1.00 ^b
Sin percha x 12 pollas/m ²	0.97 ^{ab}

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).

Anexo 7. Interacción del uso de perchas, despique y densidad sobre la uniformidad en pollas de levante de la línea Hy-Line W-98.

Interacción	Semana
Percha x Despique x Densidad	15
Con percha x Con despique x 8 pollas/m ²	0.96 ^{abc}
Con percha x Con despique x 10 pollas/m ²	0.97 ^{ac}
Con percha x Con despique x 12 pollas/m ²	0.96 ^{abc}
Con percha x Sin despique x 8 pollas/m ²	0.97 ^{ac}
Con percha x Sin despique x 10 pollas/m ²	0.92 ^{bc}
Con percha x Sin despique x 12 pollas/m ²	0.97 ^{ac}
Sin percha x Con despique x 8 pollas/m ²	0.98 ^a
Sin percha x Con despique x 10 pollas/m ²	0.93 ^c
Sin percha x Con despique x 12 pollas/m ²	0.96 ^{abc}
Sin percha x Sin despique x 8 pollas/m ²	0.94 ^{abc}
Sin percha x Sin despique x 10 pollas/m ²	0.98 ^a
Sin percha x Sin despique x 12 pollas/m ²	0.96 ^{abc}

^{a,b} Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P<0.05).