



Revista Lasallista de Investigación
ISSN: 1794-4449
marodriguez@lasallista.edu.co
Corporación Universitaria Lasallista
Colombia

Estrada Pareja, Mónica María; Restrepo Betancur, Luis Fernando
Caracterización de parámetros productivos para líneas genéticas de ponedoras, ubicadas
en zona de trópico alto
Revista Lasallista de Investigación, vol. 12, núm. 1, 2015, pp. 46-57
Corporación Universitaria Lasallista
Antioquia, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69542290005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Caracterización de parámetros productivos para líneas genéticas de ponedoras, ubicadas en zona de trópico alto*

Mónica María Estrada Pareja**, Luis Fernando Restrepo Betancur***

Resumen

Introducción. Casas genéticas de las diferentes líneas de ponedoras han logrado avances en los parámetros cuantitativos y brindan guías de manejo que sugieren al productor técnicas, sistemas de crianza y producción acordes a las necesidades de las aves. **Objetivo.** Caracterizar los parámetros productivos de las diferentes líneas de ponedoras de la Hacienda La Montaña de la Universidad de Antioquia, comparándolos con los datos de las casas genéticas. **Metodología.** Los datos se recolectaron de lotes de aves durante el período comprendido entre los años 2002 al 2008, teniendo en cuenta, en cría-levante las variables: peso del ave, cantidad de alimento acumulado, porcentaje de viabilidad y duración del periodo; para la etapa de producción las variables: cantidad de alimento acumulado, porcentaje promedio de producción, huevo ave alojada, edad a la madurez sexual, porcentaje de viabilidad, persistencia en la producción. A los datos colectados se les realizaron análisis exploratorios descriptivos unidimensionales para las variables evaluadas, además se realizaron análisis de correlación y análisis multivariado de la varianza MANOVA. **Resultados.** Para la etapa cría-levante las líneas que lograron el peso objetivo fueron ISA Brown, Hisex Brown y Lohmann LSL. Para la etapa postura, las líneas ISA Brown y Hisex Brown obtuvieron mejores resultados para los principales parámetros de rendimiento. **Conclusión.** Una buena ponedora es el resultado de una pollita de alta calidad, por lo que las pollas con peso y composición corporal correctos al finalizar el levante e iniciar la etapa de postura, tendrán más capacidad de maximizar el potencial genético.

Palabras clave: consumo, peso corporal, producción, viabilidad.

Characterization of production parameters for genetic lines of ovipositors in a high tropical zone

Abstract

Introduction. Genetic companies that work with the different ovipositor lines have achieved advances in the quantitative parameters and provide management guides that suggest techniques and systems of breeding and management to producers, according to the needs of the animals. **Objective.** Characterize the production parameters of the different ovipositors lines from Hacienda la Montaña, which belongs to Universidad de Antioquia, comparing them with those from the genetic companies. **Methodology.** The data were collected from poultry flocks in a period between 2002 and 2008, keeping into account, during the breeding and raising stages, the following variables: weight of the hen, quantity of food accumulated, feasibility percentage and duration of the period. For the production stage, the following variables were considered: quantity of food accumulated, average production percentage, eggs per housed hen, age according to sexual maturity, feasibility percentage and persistence in the production. Unidimensional descriptive exploratory analyses were performed to the data collected and the variables evaluated, plus a correlation analysis and a multivariate analysis of variance –MANOVA-. **Results.** For the breeding and raising stage, the lines that achieved the weight desired were ISA Brown, Hisex Brown and Lohmann LSL. For the oviposi-

* Artículo derivado del trabajo de grado "Caracterización de los parámetros productivos de la unidad avícola de la Hacienda La Montaña, Universidad de Antioquia". Financiado por la Universidad de Antioquia. Realizado durante el periodo de 2009-2010.

** Zootecnista, especialista, magister. Docente de la Universidad de Antioquia. Perteneciente al Grupo de investigación en avicultura GIA, Grupo de investigación en Ciencias Agrarias GRICA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Antioquia, Universidad de Antioquia, AA 1226; Medellín, Colombia.

*** Estadístico, especialista. Universidad de Medellín. Antioquia. Docente de la Universidad de Antioquia. Perteneciente al Grupo de investigación en avicultura GIA, Grupo de investigación en Ciencias Agrarias GRICA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Antioquia, Universidad de Antioquia, AA 1226; Medellín, Colombia.

Autor para correspondencia: Mónica María Estrada Pareja, e-mail: monicamariae@gmail.com

Artículo recibido: 25/09/2013; Artículo aprobado: 15/05/2015.

tion, the ISA Brown and Hisex Brown lines achieved better results for the main performance parameters. **Conclusion.** A good ovipositor is the result of a high quality chicken, and this is why the chickens with the right weight and body composition at the end of the raising and the beginning of the oviposition stage will be more able to maximize the genetic potential.

Key words: consumption, body weight, production, feasibility

Caracterização de parâmetros produtivos para linhas genéticas de galinhas poedeiras, localizadas em zona de trópico alto

Resumo

Introdução. Casas genéticas das diferentes linhas de galinhas poedeiras conseguiram avanços nos parâmetros quantitativos e brindam guias de manejo que sugerem ao produtor técnicas, sistemas de criação e produção conformes com as necessidades das aves. **Objetivo.** Caracterizar os parâmetros produtivos das diferentes linhas de galinhas poedeiras da Fazenda A Montanha da Universidade de Antioquia, comparando-os com os dados das casas genéticas. **Metodologia.** Os dados se coletaram de

lotes de aves durante o período compreendido entre os anos 2002 e 2008, tendo em conta, em criação-levante, as variáveis: peso do ave, quantidade de alimento acumulado, percentagem de viabilidade e duração do período; para a etapa de produção as variáveis: quantidade de alimento acumulado, percentagem média de produção, ovo ave alojada, idade à maturidade sexual, porcentagem de viabilidade, persistência na produção. AOS dados coletados se lhes realizaram análises exploratórios descritivos unidimensionais para as variáveis avaliadas, além de análises de correlação e análise multivariada da variância MANOVA. **Resultados.** Para a etapa cria-levante as linhas que conseguiram o peso objetivo foram ISA Brown, Hisex Brown e Lohmann LSL. Para a etapa postura, as linhas ISA Brown e Hisex Brown obtiveram melhores resultados para os principais parâmetros de rendimento. **Conclusão.** Uma boa galinha poedeira é o resultado de um pinto de alta qualidade, pelo que as frangas com peso e composição corporal corretos ao finalizar o levante e iniciar a etapa de postura terão mais capacidade de maximizar o potencial genético.

Palavras chaves: consumo, peso corporal, produção, viabilidade

Introducción

Las casas genéticas de las diferentes líneas de gallinas ponedoras han logrado grandes avances en los parámetros cuantitativos, como un elevado número de huevos por ave, mayor persistencia de la producción, aumento en peso del huevo, mejor conversión del alimento y madurez sexual precoz; y para factores de índole cualitativos se ha mejorado calidad de la cáscara, ausencia de manchas de sangre, resistencia a enfermedades y adaptación a climas adversos (Castello, 1989, 176-180, 188-189; 2008).

Para obtener estos objetivos productivos propuestos por las casas genéticas, se han elaborado guías de manejo, fundamentadas en la vasta experiencia lograda por investigación práctica y pruebas efectuadas por las casas matrices en diferentes granjas a escala mundial (Falcón, 2010), que sugieren al productor técnicas, sistemas de crianza y de producción

acordes a las necesidades fisiológicas y condiciones óptimas para las aves, de tal forma que el cumplimiento de los objetivos productivos esté asociado al logro de rendimientos económicos (Abad, 2003, 43-51). Curvas de crecimiento y desarrollo fisiológico diferentes a los recomendados por las líneas genéticas darán resultados generalmente por debajo del potencial de las gallinas, por lo tanto, se debe implementar programas alimenticios, de manejo, sanitarios, el tipo de infraestructura y controlar factores ambientales, que ofrezcan a las gallinas el entorno adecuado para que expresen todo su potencial (Hendrix Genetics, 2009, 40; Hy line international, 2007, 3; Lohmann, 2006, 3; ISA Management Guide, 2010, 3).

En este estudio se evaluaron y caracterizaron los parámetros de desempeño productivo de las etapas de cría, levante y producción de las diferentes líneas comerciales de producción de huevo, bajo las condiciones de manejo, ambientales, alimenticias y sanitarias de la

unidad avícola de la Hacienda La Montaña, de la Universidad de Antioquia, además, se realizó el comparativo de dichos parámetros con los datos teóricos de las diferentes casas genéticas, con el fin de determinar las líneas que lograron un mejor desempeño productivo en las condiciones de la granja.

Materiales y métodos

Los datos históricos de producción provinieron de la unidad avícola de huevo comercial de la hacienda La Montaña perteneciente a la Universidad de Antioquia, que comprende las etapas productivas de cría y levante en un sistema de infraestructura en piso con densidad de 14

aves por m², la cual cuenta con un galpón con capacidad instalada de 15000 aves y la etapa de postura en un sistema de infraestructura de cuatro galpones en jaula con una densidad de un ave por 400 cm² y con una capacidad instalada de 47000 aves. La hacienda está ubicada en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia, Colombia, a 2400 metros sobre el nivel del mar y con temperatura promedio de 15° centígrados, precipitación anual promedio de 1575.1mm y una humedad relativa de 72 %, con las siguientes coordenadas 6°19'19'' latitud norte y 1°37'40'' longitud occidental, con una duración promedio del fotoperiodo de 12 horas y características bioclimáticas de Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) (Facultad de Ciencias Agrarias, (s.f).

Tabla 1. Ingredientes y composición nutricional de las diferentes dietas utilizadas en las etapas de cría levante y producción en la unidad Avícola de la hacienda la Montaña. Universidad de Antioquia

Ingredientes	Iniciación: 1-8 semana	Levante: 9-17	Máxima	Fase I: 41-55	Fase II: 56-80
			producción 18-40 semanas edad	semanas edad	semas edad
			Cantidad %	Cantidad %	Cantidad %
Maíz Amarillo Americano	59,255	54.78	60,231	62,2	65,87
Torta de Soya 47	24.66	18.773	21,743	20,44	18,63
Carbonato de Calcio	1.245	1.458	7,886	8,58	9,242
Salvado de Trigo	5.00	15.188	4,129	4,012	2,386
Harina de Carne y Hueso		1.0	2,053	1,95	1,551
Núcleo/pre mezclas	2.50	2.0	1,5	1,4	1,4
Soya Extruída	4.989	1.4	1,271		
Aceite de Palma			0,825	1,05	0,548
Sal Yodada	0.350	0.4	0,362	0,367	0,371
Harina de Pescado	2.00				
Harina de Arroz		5.0			
Composición nutricional					
Energía EM kcal	2950	17.0	2850	2850	2850
Proteína Bruta	20.0	5.28	18	17	16
Fibra Bruta	4.4	4.0	3,96	3,88	3,71
Grasa	4.0	6.94	4	4	3,5
Cenizas	6.66		12,23	12,69	13,07
Humedad	11.21	11.51	10,54	10,53	10,59

Los lotes de ponedoras de las diferentes líneas comerciales que han estado en la unidad avícola se han manejado bajo los mismos programas de nutrición y alimentación, y bioseguridad, en la Tabla 1, se presenta las diferentes dietas en cada una de las etapas productivas y en la Tabla 2 se presenta el programa de vacunación. La práctica del despique se realiza entre la semana séptima y ocho de edad de las pollitas, los traslados del galpón de levante al de postura se realiza entre la semana 15 a 16 de edad.

Los datos productivos se recolectaron de 19 lotes de aves durante el período comprendido entre los años 2002 al 2008, teniendo en cuenta, en la etapa de cría y levante las variables: peso del ave, cantidad de alimento acumulado, porcentaje de viabilidad y duración del periodo del levante; para la etapa de producción se registraron las variables: cantidad de alimento acumulado, porcentaje promedio de producción, huevo ave alojada, edad a la madurez sexual, porcentaje de viabilidad, persistencia en la producción.

Tabla 2. Programa de vacunación hacienda La Montaña, Universidad de Antioquia

Vacuna	Vía	Edad	
		Días	Semanas
Marek + Gumboro	SC	1	1
Gumboro 2A	Agua	10	2
Newcastle + Bronquitis 1A	Aerosol	14	2
Gumboro 3A	Agua	19	3
Gumboro 4A	Agua	26	4
Newcastle + Bronquitis 2A	Aerosol	35	5
Viruela 1A	Membrana Alar	36	5
Barrido antimicoplasmico	Alimento	42	6
Serologías NC, BR, Gumboro		49	7
Micoplasma cepa F	Aerosol	50	7
Coriza + Pasteurella	SC	51	7
Newcastle + Bronquitis 3A	Ocular	77	11
Viruela 2A	Membrana Alar	77	11
Encefalomiелitis	Agua	84	12
Triple Oleosa NC+BI+EDS	Ocular IM	105	15
Triple BactPast+Cor+Mic	IM	105	15
Serologías NC, BI, Gumboro, Encefalomiелitis.		124	17
Serologías NC + BI + Encefalomiелitis		175	25
Newcastle + BI	Agua	245	35
Serologías Micoplasma + PCR		245	35
Newcastle + BI	Agua	288	43
Newcastle + BI	Agua	296	44
Newcastle + BI	Agua	304	45
Serología Salmonella		420	60
Serología Micoplasma + PCR		420	60
Newcastle + BI	Agua	312	61
Newcastle + BI	Agua	320	62

Análisis estadístico: se efectuó análisis multivariado de la varianza MANOVA, con contraste de tipo ortogonal, determinando vía máxima verosimilitud la dimensionalidad de la comparación multidimensional, se aplicó la técnica no paramétrica de Spearman, con el fin de detectar la relación de las variables dentro de cada condición experimental. Finalmente se aplicó análisis descriptivo exploratorio de tipo unidimensional, para determinar media aritmética, desviación típica y coeficiente de variación. Los datos fueron procesados en el paquete estadístico SAS, (2005).

Resultados

Etapa Cría y levante

De acuerdo al análisis estadístico descriptivo, el desempeño de las líneas de ponedoras para los parámetros productivos evaluados fueron los siguientes; en cuanto a duración del periodo cría-levante la línea Lohmann LSL presentó una menor duración, las demás tuvieron una duración del periodo superior a dos semanas con respecto a la indicada por las guías de las casas genéticas; para el consumo acumulado de alimento todas las líneas presentaron un consumo menor a lo recomendado por las guías; lo referente al peso corporal las líneas ISA Brown y Hisex Brown obtuvieron pesos mayores a los esperados, las líneas Lohmann LSL, Lohmann Brown, Hy line W36 y Hy line Brown estuvieron por debajo de lo recomendado y con respecto al parámetro porcentaje de viabilidad, las líneas que obtuvieron un comportamiento positivo fueron la ISA Brown, Hisex Brown y Lohmann Brown, las demás como Lohmann LSL, Hy line w36 y Hy line Brown reportaron un porcentaje de viabilidad menor a los recomendado (Tabla 3).

El análisis multivariado de la varianza MANOVA, mostró diferencias altamente significativas en las fuentes de variabilidad evaluadas ($p < 0.001$), en la Tabla 4 se exponen las diferencias encontrando, que para la línea Hy line Brown presentó diferencia significativa ($p < 0,05$) en las variables consumo de alimento y peso. Para el porcentaje de viabilidad se presentó diferencia altamente significativa ($p < 0.001$). En los parámetros consumo de alimento, viabilidad y peso, las líneas Hisex Brown y Hy line W36

no presentaron diferencias significativas en el tiempo ($p > 0.05$). Sin embargo, la línea Lohmann Brown, presentó diferencia significativa ($p < 0.05$) para los parámetros consumo y peso corporal, se detectó diferencias altamente significativas en el tiempo para la variable viabilidad ($p < 0.001$). Las líneas Lohmann LSL e ISA Brown presentaron para las variables consumo de alimento y peso, diferencia significativa ($p < 0.05$), para el porcentaje de viabilidad se presentó diferencia altamente significativa ($p < 0.001$)

Etapa de postura

Para el parámetro edad al 5 % de producción, correspondiente al inicio de la etapa de postura, las líneas Lohmann LSL, Lohmann Brown y Hy line Brown alcanzaron este parámetro a la edad indicada por la casa genética. La línea ISA Brown y Hysex Brown lo alcanzaron dos semanas después y solo la Línea Hy line W36 inició el periodo de postura una semana antes de lo recomendado, para este parámetro no se presentó diferencia estadística ($p > 0.05$) entre las líneas (ver tabla 5).

Para el porcentaje promedio de producción: líneas como ISA brown, Hisexbrown, obtuvieron niveles similares de producción, los más altos entre las líneas analizadas (sin diferencia estadística ($p > 0.05$) entre ellas), y presentaron diferencia estadística significativa ($p < 0.001$) con respecto a las demás, de la misma forma, las líneas Lohmann LSL, Lohmann Brown y Hy line brown obtuvieron niveles similares de producción (sin diferencia estadística ($p > 0.05$)) y presentan diferencia estadística ($p < 0.05$) con las demás (ver tabla 5).

Para el consumo de alimento. Las líneas ISA Brown y Hisexbrown obtuvieron un consumo similar sin diferencia significativa ($p > 0.05$) entre ellas, pero si presentaron diferencia estadística ($p < 0.001$) con las demás, para las líneas Lohmann LSL, Hy line w36 y Hy line brown presentaron consumos similares sin diferencia estadística ($p > 0.05$), pero si con las demás ($p < 0.001$) y por último la línea que obtuvo el mayor consumo de alimento acumulado en el periodo de postura fue la línea Lohmannbrown. (Ver tabla 5).

Tabla 3. Parámetros productivos de la cría y el levante para las diferentes líneas de gallinas productoras de huevo, utilizadas en la hacienda La Montaña de la Universidad de Antioquia

Línea	Parámetro	$\mu \pm \text{std}$	Coefficiente variación (%)	Mínimo	Máximo	Teórico Guía genética*
ISA BROWN	Consumo Acumulado (Kg)	7,44 ± 0,55	7,22	6,90	7,98	7,80
	Peso (Kg)	1,67 ± 0,07	4,25	1,59	1,74	1,58
	Viabilidad (%)	97.24 ± 0.23	0.65	94.03	99.32	97.9
	Duración de la Etapa Cría-Levante (Semanas)				19	17
HISEX BROWN	Consumo Acumulado (Kg)	6,71 ± 0,87	12,93	5,84	7,58	6,88
	Peso (Kg)	1,59 ± 0,12	7,64	1,51	1,78	1,58
	Viabilidad (%)	98.21 ± 0,89	1.3	96.08	99.05	96.9
	Duración de la Etapa Cría-Levante (Semanas)				19	17
LOHMANN LSL	Consumo Acumulado (Kg)	6,16 ± 0,49	8,00	5,67	6,95	6,77
	Peso (Kg)	1,28 ± 0,07	5,91	1,23	1,36	1,26
	Viabilidad (%)	94.86 ± 2,44	2.19	91.55	98.2	97
	Duración de la Etapa Cría-Levante (Semanas)				18	19
LOHMANN BROWN	Consumo Acumulado (Kg)	5,99 ± 0,45	7,51	5,54	6,44	7,03
	Peso (Kg)	1,43 ± 0,2	13,98	1,23	1,63	1,63
	Viabilidad (%)	97.57 ± 1,23	0.31	94.35	99.63	97
	Duración de la Etapa Cría-Levante (Semanas)				19	18
HY LINE W36	Consumo Acumulado (Kg)	5,61 ± 0,22	5,38	4,68	5,83	6,54
	Peso (Kg)	1,24 ± 0,012	0,97	1,23	1,25	1,30
	Viabilidad (%)	95.38 ± 1,50	4.39	89.63	97.14	97.5
	Duración de la Etapa Cría-Levante (Semanas)				19	17
HY LINE BROWN	Consumo Acumulado (Kg)	6,58 ± 0,53	8,05	5,15	7,11	7,30
	Peso (Kg)	1,50 ± 0,17	11,33	1,23	1,67	1,64
	Viabilidad (%)	94.84 ± 3,8	9.1	86.4	99.7	96.9
	Duración de la Etapa Cría-Levante (Semanas)				20	17

*Los datos teóricos son proporcionados por las tablas de las guías genéticas (Hendrix Genetic, 2009;Hy Line International 2007; ISA Management 2010;Lohmann, 2006)

Tabla 4. Parámetros productivos de la etapa de cría –levante para las líneas genéticas de ponedoras en el tiempo

Línea	Año	Consumo			Viabilidad			Peso		
		Valor	≠	P value	valor	≠	P value	valor	≠	P value
Hy Line Brown	2006	5288,50	a	0,0098	86,8	a	0,0004	1247,2	a	0,0014
Hy Line Brown	2007	6588,4	b		95,2	b		1597	b	
Hisex Brown	2003	6808,54	a	0,8943	96,36	a	0,2277	1752	a	0,8126
Hisex Brown	2004	6789,05	a		98	a		1673,5	a	
Hisex Brown	2005	7239,92	a		97,77	a		1790	a	
Lohmann Brown	2004	5941,96	a	0,5374	95,83	a	0,001	1402	a	0,9008
Lohmann Brown	2006	5988,46	a		98,57	b		1425	a	
Lohman LSL	2003	5614,63	a	0,0038	96,54	a	0,0001	1230	a	0,0032
Lohman LSL	2004	6171,05	b		94,3	ab		1256	b	
Lohman LSL	2005	6127,58	b		91,55	b		1366	b	
Lohman LSL	2006	6950,4	b		97,3	a		1360,5	b	
Isa Brown	2004	6825	a	0,0041	94,03	a	0,0001	1584	a	0,0056
Isa Brown	2005	7820,97	b		99,1	b		1700	b	
Isa Brown	2006	7670,35	b		98,68	b		1712,3	b	
Hy Line W36	2006	5450,52	a	0,3804	90,51	a	0,314	1233	a	0,1284
Hy Line W36	2007	5766	a		92,63	a		1250	a	

a,b,c... Las diferentes letras indican diferencia estadística

En cuanto al porcentaje de viabilidad se presentó diferencia altamente significativa entre líneas ($p < 0.001$), con un comportamiento similar y sin significancia estadística ($p > 0.05$) para los valores de viabilidad entre Isa Brown con Lohmannbrown, de igual forma, entre Hisex Brown y Lohmann LSL y por último, sin diferencia estadística ($p > 0.05$) entre la Hy line w36 y Hy line brown. Las líneas que presentaron menor viabilidad fueron Hisexbrown y Lohmann LSL (ver tabla 5).

Con respecto al parámetro huevo Ave Alojada, se presentó diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) entre líneas. La línea con mayor número de huevos por ave fue la ISA brown seguida por Hy line Brown, Hisex y Hy line w36, y líneas con valores menores y sin diferencia estadística ($p > 0.05$) entre ellas fueron la Lohmannbrown y Lohmann LSL.

El nivel máximo de producción, se obtuvo diferencia estadística altamente significativa entre líneas ($p < 0.001$). Sin embargo, para los grupos de líneas ISA brown, Hisex Brown y Lohmann LSL, no hubo diferencia ($p > 0.05$) igualmente para los grupos Hy line w36 y HyLine Brown no presentaron diferencia ($p > 0.05$). Los niveles más altos de producción lo obtuvo la línea SA Brown y la de menor nivel fue la línea Lohmann Brown (Ver tabla 5).

En cuanto a la persistencia sobre el 90 % de producción las líneas que tuvieron una persistencia mayor de 20 semanas por encima del 90 % de producción fueron Hisex Brown, ISA Brown, Lohmann LSL, al contrario de la línea Lohmann Brown que presentó una persistencia de solo 8 semanas por encima del 90 %.

Tabla 5. Parámetros productivos de postura para las diferentes líneas de gallinas productoras de huevo, utilizadas en la hacienda La Montaña de la Universidad de Antioquia

Línea	Parámetro	$\mu \pm \text{std}$	Coefficiente variación (%)	Mínimo	Máximo	Teórico Guía genética*
ISA BROWN	Edad al 5% de producción (semanas)	20 \pm 0	0	20	20	18
	% Promedio de producción de huevos	84,57 \pm 13,12 _a	15,51	11,75	97,63	85
	Consumo acumulado (Kg)	39,65 \pm 0,513 _b	1,29	39,19	40,2	42,43
	Viabilidad (%)	93,14 \pm 0,82 _b	12,16	92,35	93,97	94,1
	Huevo ave alojada	313,90 \pm 25,20 _a	8,026	288,3	338,67	318
	Máximo nivel de producción (%)	96,57 \pm 1,14 _a	1,18	95,37	97,63	95
	Persistencia al 90% de la producción (Semanas)	21,33 \pm 3,21	15,07	19	25	24
HISEX BROWN	Edad al 5% de producción	20,83 \pm 0,288	1,38	20,5	21	19
	% Promedio de producción de huevos	85,83 \pm 12,35 _a	14,39	14,6	95,83	84
	Consumo acumulado (Kg)	39,24 \pm 2,49 _b	6,35	37,49	42,09	42,2
	Viabilidad (%)	85,19 \pm 4,99 _c	33,71	81,49	90,86	94
	Huevo ave alojada	304,43 \pm 39,58 _b	13,01	273,59	349,07	306
	Máximo nivel de producción (%)	95,33 \pm 0,52 _a	0,54	94,79	95,83	94
	Persistencia al 90 % de la producción (semanas)	25 \pm 1,73	6,93	24	27	21
LOHMANN LSL	Edad al 5 % de producción (semanas)	20,1 \pm 0,74	3,69	19	21	20
	% Promedio de producción de huevos	82,63 \pm 13,94 _b	16,87	15,01	97,45	82
	Consumo acumulado (Kg)	35,47 \pm 2,58 _c	7,28	32,63	37,98	36,73
	Viabilidad (%)	87,26 \pm 3,97 _c	31,14	83,01	93,47	95
	Huevo ave alojada	274,67 \pm 18,5 _c	6,74	250,1	297,62	302
	Máximo nivel de producción (%)	96,15 \pm 1,33 _a	1,38	93,96	97,45	94
	Persistencia al 90% de la producción (semanas)	19,2 \pm 3,56	18,56	15	23	23
LOHMANN BROWN	Edad al 5 % de producción (semanas)	20 \pm 1	5	19	21	20
	% Promedio de producción de huevos	82,23 \pm 13,62 _b	16,56	11,39	91,22	84
	Consumo acumulado (Kg)	41,77 \pm 0,05 _a	0,11	41,77	41,82	42,14
	Viabilidad (%)	92,67 \pm 0,8 _b	10,91	91,87	93,47	94,9
	Huevo ave alojada	286,5 \pm 20 _c	6,98	266,5	306,5	315,5
	Máximo nivel de producción (%)	91,22 \pm 2,03 _c	2,22	89,19	93,25	94,5
	Persistencia al 90 % de la producción (semanas)	8 \pm 3	37,5	5	11	23

Tabla 5. Parámetros productivos de postura para las diferentes líneas de gallinas productoras de huevo, utilizadas en la hacienda La Montaña de la Universidad de Antioquia

Línea	Parámetro	$\mu \pm \text{std}$	Coefficiente variación (%)	Mínimo	Máximo	Teórico Guía genética*
HY LINE W36	Edad al 5 % de producción (semanas)	21,25 \pm 1,77	8,32	20	22,5	22
	% Promedio de producción de huevos	80,26 \pm 17,25 _c	21,5	13,18	93,3	83
	Consumo acumulado (Kg)	34,81 \pm 543,98 _c	1,56	34,42	35,19	35,42
	Viabilidad (%)	96,59 \pm 0,33 _a	9,54	96,36	96,82	95,8
	Huevo ave alojada	301,45 \pm 4,74 _b	1,57	298,1	304,8	323,45
	Máximo nivel de producción (%)	93,09 \pm 0,28 _b	0,31	92,89	93,3	93
	Persistencia al 90 % de la producción (semanas)	10 \pm 1,41	14,14	9	11	18
HY LINE BROWN	Edad al 5 % de producción (semanas)	21 \pm 0,6	2,85	20,4	21,6	21
	% Promedio de producción de huevos	82,65 \pm 11,5 _b	13,91	22,56	93,23	83
	Consumo acumulado (Kg)	34,95 \pm 5,5 _c	15,73	29,45	40,45	42,73
	Viabilidad (%)	97,4 \pm 0,3 _a	11,53	97,1	97,7	96,4
	Huevo ave alojada	307,53 \pm 6,63 _{ab}	2,15	300,9	314,16	325,8
	Máximo nivel de producción (%)	93,23 \pm 1,55 _b	1,66	91,68	94,78	95
	Persistencia al 90 % de la producción (semanas)	12 \pm 2,18	18,17	9,82	14,18	25

*Los datos teóricos son proporcionados por las tablas de las guías genéticas. (Hendrix Genetic, 2009; Hy Line International 2007; ISA Management 2010; Lohmann, 2006). ^{a,b,c}. Las diferentes letras indican diferencia estadística

Discusión

Para el programa de manejo de las gallinas ponedoras adoptado en la granja comercial, el objetivo es lograr que las aves con un consumo acumulado a la edad de finalización del levante (19 semanas en promedio) obtengan un peso corporal superior al reportado por la casa genética para la misma semana. Esto garantiza que el ave tenga reservas nutricionales que puedan soportar la etapa inicial de postura, la cual es crítica por lo elevado de los requerimientos nutricionales, de acuerdo a lo reportado por Brown, (2009, 21-23); Grieve, (2007, 1); Fernández et al (2003); y Parkinson y Cramber (2006, 30-31).

Según Kwakkel, Zandstra y Koops (1997, 39-42); Wall (2004, 13-15) y Sorza (2005), una buena pollita debe de alcanzar el peso corporal esperado según se indica en las guías genéticas y preferiblemente tener un

5 % más del peso recomendado y desarrollo de sistemas orgánicos a su máxima talla y función, para que el ave resista el periodo de transición a la etapa de máxima producción, en la cual los requerimientos nutricionales se elevan, para lograr este objetivo se debe tener en cuenta aquellos factores que inciden en alcanzar dicho peso, como estados sanitarios, calidad de la pollita, densidades, el ambiente, la nutrición y programas de manejo, el traslado al galpón de producción entre otros. Asimismo, White head (2004, 193-199) y Rath, Huff y Balog (2000, 1024-1032), determinaron que las pollitas al alcanzar las 16 - 18 semanas de vida, periodo previo al inicio de la etapa de postura, los órganos de demanda, el sistema reproductivo y hueso medular se deben desarrollar completamente y las aves incrementan sus reservas corporales (proteína, calcio y grasa) para enfrentar el estrés de la producción de huevos. En los lotes evaluados en la hacienda La Montaña se encontraron pollitas que no

alcanzaron el peso recomendado ni la cantidad ideal de consumo de alimento a la edad de la madurez sexual, las cuales presentaron bajos picos de producción y baja persistencia. Estos eventos concuerdan con lo planteado por Flores (1994, 1-3); Bermúdez (2000, 154) y Sorza (2005), que establecen que las ponedoras de alta producción que se encuentran en un balance energético negativo da lugar a la movilización de las reservas de grasa, producción de huevos pequeños, más propensión a los prolapsos, no alcanzan los niveles máximos, presentan baja persistencia, malas conversiones y caída de la producción de huevos inmediatamente después del pico de producción.

A partir de lo anterior, las líneas que lograron alcanzar éste objetivo fueron la ISA Brown, Hisex Brown y Lohmann LSL, que en promedio superaron el peso teórico para la semana de finalización del levante, y lograron alcanzar las metas propuestas por las casas genéticas. Las demás líneas no lograron ni el objetivo de su respectiva casa genética ni el de la granja.

El parámetro de porcentaje de viabilidad fue muy variable durante los diferentes años evaluados, esto debido a la incidencia de ciertos problemas sanitarios de tipo infeccioso como el Gumboro, que afectó en mayor grado a los lotes de las líneas Lohmann LSL, Hy Line W36 y Hy Line Brown. Este comportamiento coincide con las líneas que obtienen menor consumo acumulado, y menor peso corporal, indicando un estado de inmunodepresión que se evidencia con mayor porcentaje de mortalidad, lo que concuerda con Bell (2002, 18-22) y Falcón (2010).

De acuerdo con Wall (2004, 13-15,) y Bell (2002,18-22) para alcanzar un óptimo desempeño productivo en la etapa de postura es indispensable que en la etapa de cría y levante se logre obtener una pollita de excelente calidad.

Con los resultados de desempeño productivo de las diferentes líneas se han determinado como principales parámetros de rendimiento: la producción de huevos por ave alojada, el consumo de alimento y el porcentaje de viabilidad. En la medida en que una línea mantiene alto nivel de supervivencia alcanza así el máximo número de huevos puestos en el período, y un

menor consumo de alimento por huevo producido. Dentro de estos parámetros productivos se establece que las líneas de gallinas ponedoras que obtuvieron mejores resultados fueron la ISA Brown, Hisex Brown y Hy Line Brown para los parámetros Huevo ave alojada y consumo de alimento. Y las líneas ISA Brown, Hy Line W36 y Hy Line Brown obtuvieron mejores porcentajes de viabilidad.

Con referencia a la variable inicio de producción al 5 %, edad al 50 %, se observa que éstas dependen tanto del desarrollo en la etapa anterior como de que logren los objetivos de consumo y ambiente. En éste último es la calidad de las instalaciones, principalmente, la que otorga mayor intensidad lumínica y buena ventilación para el ave. Según Lera (2005), La luz juega un papel fundamental en la fase de producción, en el control de la madurez sexual, sobre el tamaño del huevo, la calidad de la cáscara y la viabilidad, con consecuencias favorables sobre los resultados económicos de los lotes. La variación de la madurez sexual se acompaña de una variación del número de huevos producidos. Para el parámetro de la edad para la madurez sexual con respecto a lo recomendado por las casas genéticas (edad al 5 % de producción), las líneas Lohmann LSL y Hy Line W36, lo alcanzaron a una edad temprana muy cercana a lo indicado por las guías genéticas. Para las líneas semi pesadas (líneas tipo Brown) se observó que éstas se retrasaron en alcanzar la madurez sexual, por lo tanto para el manejo de dichas líneas es necesario que las instalaciones ofrezcan mayor intensidad lumínica que favorezca el estímulo para la producción de huevos.

El parámetro persistencia al 90% de la producción, inciden en el mayor número de huevos puestos por ave (HAA), pero es más indicado que un lote de aves logre un mayor número de semanas por encima de 90 % de producción, que obtenga un alto porcentaje o pico de producción por mayor número de semanas, puesto que de esta manera conllevaría al desgaste fisiológico del ave y la duración del período productivo se reduciría, como lo indica, Bell (2002, 18-22). En este sentido, las líneas de gallinas ponedoras que permanecieron más tiempo con la persistencia al 90 % de la producción fueron la Hisex Brown (25 semanas), seguida de la línea ISA Brown (21.3 semanas) (Tabla 5).

Conclusiones

Una buena ponedora es el resultado de una pollita de alta calidad, por lo que las pollas con peso y composición corporal correctos al finalizar el levante e iniciar la etapa de postura, tendrán más capacidad de maximizar el potencial genético. Este estudio demostró que las líneas que mejor se desempeñaron fueron Hisex Brown, ISA Brown y Lohmann LSL con diferencia significativa en el consumo de alimento y peso corporal con respecto al objetivo genético, entre estos parámetros existe una correlación directa; es así, como las líneas que obtienen un consumo acumulado menor, responden con un desarrollo corporal menor a lo esperado. Por lo tanto, es necesario establecer un programa nutricional y alimenticio para aquellas líneas que representen un mayor desafío en el manejo y obtención de las metas productivas. Dicho programa debe contar con dietas que garanticen ante un menor consumo de alimento llenar los requerimientos de los nutrientes, principalmente en las etapas que demanden mayores cambios fisiológicos para la preparación de la etapa productiva.

Adoptando buenas prácticas de manejo y acondicionando instalaciones, estas líneas pueden potenciar su material genético. En este sentido, para la etapa productiva de las aves (cría levante y postura), se elaboró un programa nutricional y sanitario (Tabla 1 y 2) que minimice los riesgos de problemas de crecimiento e infecciosos. Asimismo, las prácticas de manejo como la utilización correcta de las densidades en cada etapa, garantiza que en los lotes no se presente competencia por espacio, alimento y agua, evitando la agresividad que puede traer como consecuencia lesiones físicas entre las mismas aves incrementando el número de aves muertas o eliminadas.

Referencias bibliográficas

- Abad, J. C. (2003). Objetivos productivos en reproductoras pesadas. En Abad, J. C. *Reproducción e incubación en avicultura* (pp. 43-51). España: Real Escuela de Avicultura.
- Bell, D. (2002). Satisfaciendo apropiadamente las demandas alimenticias en los replazos de ponedoras. *Avicultura Profesional*. 20(6), 18-22.
- Bermúdez, J. J. (2000). Formación de la pollita para la vida productiva. Conferencia llevada a cabo en el III Congreso Nacional de Avicultura. Varadero, Cuba.
- Brown, J. G. (2009). Manejo de pollonas de postura. *Industria Avícola*. 3(1), 21-23
- Castello, J. A. (1989). Producción de huevos. (1° ed). España: Real Escuela de Avicultura.
- Falcón, A. R. (2010). Como obtener un levante optimo en ponedoras comerciales. Recuperado de: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos>.
- Facultad de Ciencias Agrarias. (s.f.) Departamento de Formación Académica de Haciendas. Hacienda La Montaña Recuperado de: <http://kogi.udea.edu.co/Haciendas/montana.htm>.
- Fernández, R. E.; Batista, M. D.; Leal, R. A.; Govea, G. M. y Lozano, M. J. (2003). El comportamiento productivo de aves para el remplazo de reproductoras ligeras en la producción de huevos. Recuperado de: <http://www.monografias.com>
- Flores, A. (1994). Programa de alimentación en avicultura. Ponedoras comerciales. X Curso de Especialización de FEDNA. Recuperado en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentaci%C3%B3n_Gallinas_Ponedoras.pdf
- Grieve, D. (2007). Puntos críticos del manejo de pollas de reposición de ponedoras durante la fase de desarrollo. Memorias del XX Congreso latinoamericano de Avicultura. Porto Alegre. Brasil.
- Hendrix Genetics. (2009). Hisex Brown. General Management Guide. Recuperado de: <http://www.hendrix-genetics.com/>
- Hy-Line International. (2007). Hy-line Brown Management Guide. Recuperado de: <http://www.hyline.com/asp/products/productinformation.aspx>
- ISA. (2010). Management Guide Cage Production Systems. Netherlands. Recuperado de: <http://www.isapoultry.com>
- Kwakkel, R. P, Zandstra, T. y Koops, W. J. (1997). Pubertal growth spurt in layers pullets predicts point of lay. *World poultry*. 13(6), 39 - 42.
- Lera, R. (2005). Programas de iluminación para la optimización económica de la puesta. Real Escuela de Avicultura. Recuperado de: <http://www2.avicultura.com/docsav/SA2005Jun373-383.pdf>
- Lohmann. (2006). Lohmann LSL-Classic. Layer Management Guide. Alemania. Recuperado

- de: <http://www.pronavicola.com/contenido/lohmannbrown>
- Parkinson, G. y Cramber, P. (2006). Modelos de curva de crecimiento para ponedoras comerciales marrón en piso. *Avicultura Profesional*. 24(7), 30 -31
 - Rath, C.; N; Huff, W. W.; y Balog, J. M. (2000). Factor regulating bone maturity and strength in poultry. *Poultry Science*. 79(7), 1024-1032.
 - Sorza, J. D. (2005). La Uniformidad en la Avicultura: Interpretación desde la Calidad. Medellín-Colombia. Recuperado de: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/genetica/articulos/uniformidad-avicultura-interpretacion-desde-t556/103-p0.htm>
 - Statistical Analysis Systems. (2005). SAS, version 9.1 para Windows, User's Guide. Statistics. Statistical Analysis Systems Institute. Inc. Cary, North Carolina.
 - Tipos Genéticos Utilizados en Avicultura. (2008). Open Course Ware Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA_5/tipos-geneticos-utilizados-en-avicultura/view
 - Wall, R. (2004). Importancia de la calidad de las pollitas. *Selecciones avícolas*. 46(1) ,13-15.
 - Whitehead, C. C. (2004). Overview of bone biology in the egg-laying hen. *PoultryScience*. 83(2), 193-199