

## Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal en dos líneas de hembras Broilers en condiciones ambientales del trópico

Hugo Javier Alvarado Álvarez\*; Luis Domingo Guerra Casas\*\*; Roberto Vázquez Montes de Oca\*\*;  
Ángel Eduardo Ceró Rizo\*\*; Ricardo Zambrano Moreira\*; Willian Filian Hurtado\*

\* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

\*\* Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Cuba

halvarado\_mvz@hotmail.com

### RESUMEN

Se utilizaron 200 hembras Broilers Ross 308 y 200 COBB 500 al día de edad. La crianza se realizó en dos naves con el objetivo de valorar el comportamiento de los indicadores pesos, ganancia media, ganancia media acumulada semanalmente y ganancia media diaria en condiciones de trópico. Se utilizó un diseño multifactorial, los factores estudiados fueron: las líneas, presentación del alimento (harina y pelletizado) y dos naves, para un diseño base de ocho combinaciones de los factores y una réplica para totalizar N=16 cuarteles. La unidad experimental fue de 25 hembras con densidad de 12 pollos/m<sup>2</sup>. Para los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Versión 23, se realizaron análisis de varianza múltiple con interacciones de segundo orden y de covarianza con el peso inicial y la temperatura de los cuarteles. Finalmente, cada modelo fue ajustado al criterio de parquedad hasta dejar sólo los efectos que resultaron significativos. La ganancia media semanal y ganancia media acumulada semanal presenta valores permisibles para explotaciones en el trópico con medias marginales estimadas del rango de 109,4 g a 145,5 g para la semana 1 y 376,9 g a 487,4 g en la semana 6 para la ganancia media semanal. La ganancia media acumulada semanal con rangos de 110,1 g a 135,5 g para la primera semana y 2 035,4 g a 2 086,1 g para la sexta semana. Los valores de las tres variables son ligeramente inferiores a los planteados por los manuales de rendimiento productivo de las líneas en estudio.

**Palabras clave:** *Broilers, línea, pellets, harina, media y ganancias*

### Behavior of Productive Indicators in Two Female Broiler Lines Using Two Feeding Systems in Tropical Environmental Conditions

#### ABSTRACT

To study the behavior of weekly weights, feed consumption, and feed conversion associated to meat production in female broilers in the tropics, 400 one-day old female broilers (200 Ross 308 and 200 Cobb 500 broilers) were chosen. Breeding was made in two houses with uncontrolled environmental conditions. A multifactorial design was used to study lines (Cobb 500 and Ross 308), feed presentation (meal and pellets), and two houses, for a base design of eight combinations of factors and a repetition, totaling N=16 quarters. The experimental unit was made of 25 female broilers in each quarter, with a density of 12 chicken/m<sup>2</sup>, similar to the usual local production conditions. Simple and multiple analyses of variance were made with interactions and analysis of covariance. The values achieved for the weekly weights, feed consumption, and feed conversion, were adequate for the production conditions of female broilers in the tropic, and similar to reports of yielding purposes of the lines studied.

**Key words:** *feeding, broilers, lines, productivity*

## INTRODUCCIÓN

La producción de pollo de ceba se ha desarrollado y difundido a gran nivel en todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disponibilidad de pollitos de razas con excelentes comportamientos productivos y conversiones alimenticias.

El corto ciclo productivo del pollo de engorde ha sido un factor de importancia para facilitar la investigación y avances en los campos de genética, nutrición, manejo y sanidad, lo cual se traduce en un ciclo más corto y, en mejoras sustanciales y continuas de los parámetros de producción. Así, llevar un pollo al mercado con 2,5 kg de peso, hace 4 décadas, tomaba más de 80 días; ahora son un poco más de 40, y con la mitad del alimento que consumía en aquella época. Estas ganancias de peso cercanas a los 60

Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria...

g por día, generan grandes demandas en lo que se refiere a necesidades ambientales, nutricionales y de salud (Saavedra, Ramírez y Vargas Machuca, 2016).

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento de los indicadores peso, ganancia media, ganancia media acumulada semanalmente y ganancia media diaria en producción de hembras Broilers en condiciones de trópico.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se realizó en la Granja Experimental “San Pablo” de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en el km 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo de la Provincia de Los Ríos, Ecuador. La localización geográfica es 01° 47’ 49” de latitud Sur y 79° 32” de longitud Oeste con una precipitación anual de 2 791,04 mm/año, temperatura promedio de 25° C y humedad relativa de 76 % a una altura de 7,5 m s.n.m.

### *Material genético*

Se estudiaron un total de 400 pollos de ceba hembras, 200 pollos de la línea Cobb 500 y 200 pollos de la línea Ross 308. Distribuidos en cuatro tratamientos. Cada tratamiento estuvo conformado por 25 animales.

### *Alimentación*

Se utilizó balanceado comercial peletizado y en forma de harina de la marca BIOALIMENTAR en tres diferentes fases (inicio, crecimiento y finalización).

### *Naves*

Nave de tipo abierto con una orientación de este a oeste, las dimensiones son: 15 m de largo, 5 m de ancho con capacidad para 750 aves en ceba. Posee un muro perimetral de mampostería con una altura de 50 cm, recubierto de malla electrosoldada, altura desde el nivel del piso a la línea más baja del techo 2,5 m y del centro de la nave a la altura más elevada 5 m, con reventilador a lo largo de toda la nave.

### *Diseño experimental*

Se utilizó un diseño factorial, los factores estudiados fueron las líneas (Cobb 500 y Ross 308), las naves y la forma de presentación del alimento (harina y peletizado), con cuatro repeticiones de cada combinación de los factores. La unidad experimental estuvo conformada por 25 hembras Broilers con una densidad de 12 pollos/m<sup>2</sup>, similar a las condiciones de producción acostumbradas a la región; por necesidad de espacio y tamaño de muestra los cuarteles fueron distribuidos aleatoriamente en dos naves.

### *Análisis estadístico*

Todos los datos fueron registrados y procesados en el paquete estadístico IBM@SPSS®, versión 23, las técnicas utilizadas fueron análisis de varianza múltiple con interacciones y análisis de covarianza. Las variables estudiadas fueron: peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal. En cada modelo se incluyó el efecto de bloque o nave y los efectos principales: línea y alimentación con sus interacciones de segundo orden y además las covariables: peso inicial y temperatura de los cuarteles. Finalmente, cada modelo fue ajustado al criterio de parquedad o parsimonia hasta dejar sólo los efectos que resultaron significativos estadísticamente.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados de los pesos obtenidos no se discuten, pues ya fueron analizados en un trabajo precedente (Alvarado *et al.*, 2018).

La Tabla 1 muestra los resultados de la significación para los factores que fueron altamente significativos ( $P < 0,001$ ), la alimentación en las tres primeras semanas y la interacción nave por alimentación en la primera semana, además el efecto de la nave en la cuarta semana. También fueron altamente significativos ( $P < 0,01$ ) para el peso en el efecto nave en la primera semana, la alimentación en la quinta semana y la interacción nave por alimentación en las semanas dos y tres. Resultaron significativas ( $P < 0,05$ ) el efecto nave en la segunda y tercera semana, así como la alimentación en la cuarta semana; los demás resultados no registraron diferencias significativas.

De igual manera se expresan las potencias de las pruebas de hipótesis realizadas en cada modelo (valor inferior y superior) y su respectivo coeficiente de determinación para cada una de las variables estudiadas; estos indicadores demuestran la eficacia del control estadístico y experimental de los modelos estudiados.

En la misma tabla se observa el efecto de los factores incluidos en los modelos sobre la ganancia media semanal, ganancia media diaria, ganancia media acumulada semanal y las interacciones.

**Tabla 1. Resultados de la significación para los efectos fijos y las interacciones**

Variables	Efectos		Nave por alimentación	Grados de libertad	Potencia %		R <sup>2</sup> %
	Nave	Alimentación			Inferior	Superior	
Peso semana 1	**	***	***	12	97	100	94
Peso semana 2	*	***	**	12	76	100	86
Peso semana 3	*	***	**	13	83	100	78
Peso semana 4	***	*	-	13	62	99	70
Peso semana 5	-	**	-	14	81	81	40
Peso semana 6	-	-	-	8	5	38	55
Ganancia media semanal 1	***	***	***	12	97	100	94
Ganancia media semanal 2	**	***	*	12	53	100	80
Ganancia media semanal 3	**	**	-	13	81	98	68
Ganancia media semanal 4	*	*	-	13	67	68	51
Ganancia media semanal 5	***	-	-	14	100	100	76
Ganancia media semanal 6	**	***	-	13	94	100	83
Ganancia media diaria sem 1	**	***	***	12	97	100	94
Ganancia media diaria sem 2	**	***	*	12	52	100	80
Ganancia media diaria sem 3	**	***	-	13	82	98	68
Ganancia media diaria sem 4	*	*	-	13	67	68	51
Ganancia media diaria sem 5	***	-	-	14	100	100	76
Ganancia media diaria sem 6	**	***	-	13	94	100	83
Ganancia media acumul. s1	*	***	-	13	65	100	81
Ganancia media acumul. s2	*	***	-	13	55	100	75
Ganancia media acumul. s3	**	***	-	13	83	100	78
Ganancia media acumul. s4	***	-	-	14	97	97	56
Ganancia media acumul. s5	-	**	-	14	80	80	40
Ganancia media acumul. s6	-	-	-	8	5	38	56

\*\*\* (P < 0,001); \*\* (P < 0,01) y \*(P < 0,05)

El efecto nave sobre la ganancia media semanal resultó altamente significativo en todas las semanas y solo significativa en la semana cuatro. La alimentación resultó altamente significativa en las tres primeras semanas y en la sexta, así como significativa en la semana cuatro. La interacción nave por alimentación fue altamente significativa en la semana uno y significativa en la semana dos. Los demás efectos e interacciones no presentaron diferencias significativas.

Por su parte sobre la ganancia media diaria fue altamente significativa el efecto de la nave en todas las semanas, excepto en la semana cuatro que fue significativo. La alimentación no fue significativa en la semana cinco, fue significativa en la semana cuatro y en las demás semanas altamente significativa.

La interacción nave por alimentación tuvo el mismo comportamiento que en la ganancia media semanal.

El efecto nave sobre la ganancia media acumulada presentó diferencias altamente significativas en las semanas tres y cuatro y significativas en las dos primeras semanas. La alimentación fue altamente significativa en las tres primeras semanas, así como en la quinta para la misma variable.

Los valores medios para la ganancia media semanal, según la forma de presentación del alimento (harina y pellets) muestra valores de 110,1 g y 135,5 g por su orden, la nave de igual forma 127,4 g en la uno y 118,1 para la nave dos.

El comportamiento de la ganancia media semanal para las tres semanas expresado en la misma tabla oscila de 109 a 146 g, de 237 a 318 g y de 327 a 379 g, respectivamente, en orden de semanas.

Por otra parte los valores para la ganancia media acumulada semanal se encuentran entre 110 y 136 g, 377 y 454 g y 705 y 832 g en las tres semanas, respectivamente. Los valores máximos reportados por Medina, González, Daza, Restrepo y Barahona (2014) son en el mismo orden 120,24; 155,02 y 352,49 g para la ganancia media semanal y 120,24; 375,26 y 727,75 g para la ganancia media acumulada semanal. En la primera semana los valores fueron similares para ambas variables, en la segunda semana la ganancia media semanal fue superior y en la tercera semana esta variable se encuentra dentro del rango del trabajo citado anteriormente. Igual comportamiento presenta la ganancia media acumulada semanal con relación a dichos autores. Comportamiento similar se obtienen al comparar los resultados con los de Hernández (2016).

Los valores obtenidos para la ganancia media diaria son similares a los planteados por Aviagen (2014) en las dos primeras semanas e inferior en la tercera semana debido al emplume de los animales y las condiciones ambientales en el trópico ecuatoriano. Para la línea Cobb 500 fue superior a los del manual Cobb-Vantress (2014) en la semana uno y menor en las semanas dos y tres.

Saavedra, Ramírez y Vargas Machuca (2016) reportan valores de 89,35 g para la primera semana, 228,83 g para la segunda y 344,4 g para la tercera en la variable ganancia media semanal, estos valores son inferiores para la primera semana en relación a los valores de la Tabla 2, y en la tercera semana se encuentran dentro del rango de dicha tabla, teniendo en cuenta que los valores reportados en esta investigación son el resultado de explotación de hembras Broilers en condiciones ambientales de trópico y con la utilización de naves de tipo abierto y condiciones no controladas.

**Tabla 2. Medias estimadas de las variables peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal obtenidas para los efectos e interacciones estudiados en las semanas uno, dos y tres**

Semana	Efecto	Peso semanal		Ganancia media semanal		Ganancia media diaria		Ganancia media acum. semanal	
		Media	ET	Media	ET	Media	ET	Media	ET
1	harina	154	1,6	110,1	1,6	15,7	0,22	110,1	2,57
	pellets	180	1,6	135,5	1,6	19,4	0,22	135,5	2,57
	nave 1	172	1,6	127,4	1,6	18,2	0,22	127,4	2,57
	nave 2	162	1,6	118,1	1,6	16,9	0,22	118,1	2,57
	ha nave 1	154	2,2	109,4	2,2	15,6	0,32	-	-
	ha nave 2	155	2,2	110,7	2,2	15,8	0,32	-	-
	pell nave 1	190	2,2	145,5	2,2	20,8	0,32	-	-
	pell nave 2	170	2,2	125,6	2,2	17,9	0,32	-	-
2	harina	421	7,1	267,2	6,8	38,2	0,97	377,2	9,28
	pelletes	498	7,1	317,9	6,8	45,4	0,97	453,4	9,28
	nave 1	445	7,1	273,1	6,8	39	0,97	400,5	9,28
	nave 2	474	7,1	312	6,8	44,6	0,97	430,1	9,28
	ha nave 1	391	10,1	237,2	9,6	33,9	1,37	-	-
	ha nave 2	452	10,1	297,1	9,6	42,4	1,37	-	-
	pell nave 1	499	10,1	309	9,6	44,1	1,37	-	-
	pell nave 2	496	10,1	326,8	9,6	46,7	1,37	-	-
3	harina	749	14,9	327,8	8,3	46,8	1,19	705	14,88
	pellets	876	14,9	378,1	8,3	54	1,19	831,5	14,88
	nave 1	779	14,9	334,6	8,3	47,8	1,19	735,1	14,88
	nave 2	845	14,9	371,3	8,3	53	1,19	801,4	14,88

ha nave 1	716	18,2	-	-	44,2	1,46	-	-
ha nave 2	782	18,2	-	-	49,5	1,46	-	-
pell nave 1	843	18,2	-	-	51,4	1,46	-	-
pell nave 2	909	18,2	-	-	56,6	1,46	-	-

En la Tabla 3 aparecen los valores de la ganancia media diaria para las semanas cuatro, cinco y seis, los mismos que oscilan entre 44 y 57,4; 67,4 y 78,6; 53,8 y 69,6, respectivamente para las tres semanas. Analizando los datos reportados en los manuales de objetivos de rendimiento escritos por Aviagen (2014) y Cobb-Vantress (2014) nuestros valores son inferiores al primer manual para las tres semanas, mientras que los resultados que hemos obtenido durante la misma etapa sí se encuentran dentro de los rangos establecidos en el segundo manual.

**Tabla 3. Medias estimadas de las variables peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal obtenidas para los efectos estudiados en las semanas 4, 5 y 6**

Semana	Efecto	Peso semanal		Ganancia media semanal		Ganancia media diaria		Ganancia media acum. semanal	
		Media	ET	Media	ET	Media	ET	Media	ET
4	harina	1 151	18,6	401,6	16,9	57,4	2,41	-	-
	pellets	1 215	18,6	339,3	16,9	48,5	2,41	-	-
	nave 1	1 118	18,6	339	16,9	48,4	2,41	1 074,1	21,7
	nave 2	1 247	18,6	401,9	16,9	57,4	2,41	1 203,2	21,7
5	harina	1 642	14,2	-	-	-	-	1 597,4	14,2
	pelletes	1 704	14,2	-	-	-	-	1 659,9	14,2
	nave 1	-	-	550,2	12,9	78,6	1,84	-	-
	nave 2	-	-	429,8	12,9	61,4	1,84	-	-
6	harina	-	-	487,4	11,1	69,6	1,59	-	-
	pelletes	-	-	376,9	11,1	53,8	1,59	-	-
	nave 1	-	-	461,9	11,1	66	1,59	-	-
	nave 2	-	-	402,4	11,1	57,5	1,59	-	-

Los valores publicados por Martínez (2012) para las semanas cuatro, cinco y seis en la variable ganancia media son 69, 78 y 82 g, respectivamente. La semana cuatro fue superior y similar a la quinta semana.

Medina, González, Daza, Restrepo y Barahona (2014) reportan valores en la semana cuatro para la ganancia media semanal de 514,9 g, superiores a los expresados en la Tabla 3; en la semana cinco de 524,72 g, similares a los de este trabajo y en la semana seis se comporta superior con 502,39 g. El mismo autor para la variable ganancia media acumulada semanal en la semana cuatro obtuvo valores ligeramente superiores al rango observado en la Tabla 3, se observó igual comportamiento en la semana cinco y seis con valores de 1 766,67 g y 2 269,06, respectivamente.

## CONCLUSIONES

Los valores de las tres variables fueron inferiores a los planteados por los manuales de rendimiento productivo de las líneas en estudio, teniendo en cuenta el tipo de instalaciones con los que se realiza la explotación.

Las ganancias de pesos evaluadas presentaron valores adecuados para explotaciones en el trópico en naves de tipo abierto con ambiente no controlado.

Las líneas no presentaron diferencias significativas para las variables en estudio en ninguna de las semanas.

Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria...

## REFERENCIAS

- ALVARADO, H.; GUERRA, L.; VÁZQUEZ, R.; CERÓ, A.; GÓMEZ, J. y GALLÓN, E. (2018). Comportamiento de indicadores productivos en dos líneas de hembras broilers con dos sistemas de alimentación en condiciones ambientales de trópico. *Revista de Producción Animal*, 31 (3), 13-27.
- AVIAGEN. (2014). *Objetivos de rendimiento del pollo de ceba Ross 308*. Recuperado el 10 de marzo de 2017, de [http://www.eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB.../Ross-308-Broiler-PO-2014-ES.pdf](http://www.eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB.../Ross-308-Broiler-PO-2014-ES.pdf)
- COBB-VANTRESS. (2014). *Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. Recuperado el 10 de marzo de 2017, de [www.cobb-vantress.com/languages/.../fa217990-20c9-4ab1-a54e-3bd02d974594\\_es](http://www.cobb-vantress.com/languages/.../fa217990-20c9-4ab1-a54e-3bd02d974594_es)
- HERNÁNDEZ, P. (2016). *Evaluación de la harina de Yacón (Smallanthus sonchifolius) sobre los parámetros productivos y morfológicos en el engorde de pollos ROSS 308 en Cundinamarca. Cundinamarca*. Recuperado el 10 de marzo de 2017, de <http://www.docplayer.es/52196944-evaluacion-de-la-harina-de-yacon-smallanthus-sonchifolius.com>
- MARTÍNEZ, L. (2012). *Valoración de los indicadores productivos en pollos Broilers alimentados con tres niveles de zeolita en Quevedo, Los Ríos*. Tesis de doctorado en Medicina Veterinaria, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador.
- MEDINA, N. M.; GONZÁLEZ, C. A.; DAZA, S. L.; RESTREPO, O. y BARAHONA, R. (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa *Saccharomyces cerevisie* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot.*, 61 (3), 270-283.
- SAAVEDRA, H.; RAMÍREZ, L. y VARGAS MACHUCA, F. (2016). Efecto de un acidificante en el rendimiento productivo de pollos de carne de la línea COBB 500. *Pueblo Cont.*, 27 (2), 4-10.

Recibido: 10-3-2018

Aceptado: 16-3-2018