

EVALUACIÓN DE GANANCIA DE PESO EN DOS LÍNEAS DE POLLOS (*Gallus gallus domesticus* L.) BAJO UN MANEJO EN CASETAS CON AMBIENTE NATURAL

ASSESSMENT OF WEIGHT GAIN IN TWO LINES OF CHICKEN (*Gallus gallus domesticus* L.) UNDER MANAGEMENT IN NATURAL ENVIRONMENT COOPS

Arieta-Román, R.J.^{1*}; Graillet-Juárez, E.M.¹; Alvarado-Gómez, L.C.¹; Martínez-Martínez, M.¹; Gómez-Alor, J.G.¹

¹Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria – Universidad Veracruzana. Carretera Costera del Golfo km 220, Tramo Las Hojitas. C.P. 96100 Acayucan, Veracruz. México.

*Autor para correspondencia: roarieta@uv.mx

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar la ganancia de peso en pollos de dos líneas genéticas, que incrementen la productividad y la rentabilidad económica de las granjas y mejorar los ingresos de los productores. Se utilizaron 80 aves machos, de los cuales 40 fueron de la línea Ross 308 y 40 de la línea Cobb 500 como tratamientos con cuatro repeticiones en un diseño completamente al azar con análisis de covarianza y comparación de medias (Tukey 5%). La variable ganancia de peso no registró diferencias estadísticas durante las primeras cuatro semanas de vida de las aves; sin embargo, en el análisis económico de la línea Cobb 500 al término de siete semanas del estudio, mostró que el peso de las 40 aves, generan una relación beneficio-costo de \$0.73 por kg, más uno de costos; además de registrar menor mortalidad respecto a la línea Ross 308.

Palabras clave: Línea Cobb, GDP, Rentabilidad.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the weight gain in chickens of two genetic lines, which increases the productivity and the economic profitability of farms and improves the producers' income. Eighty (80) male birds were used, of which 40 were of the Ross 308 line and 40 of the Cobb 500 line as treatments with four repetitions in a completely random design with covariance analysis and means comparison (Tukey 5%). The weight gain variable did not show statistical differences during the first four weeks of the bird's life; however, the economic analysis of the Cobb 500 line at the end of seven weeks of study showed that the weight of the 40 birds generated a benefit-cost relation of \$0.73 per kg, plus one of costs, in addition to having less mortality compared to the Ross 308 line.

Keywords: Cobb line, GDP, profitability.

Agroproductividad: Vol. 11, Núm. 6, junio. 2018. pp: 79-84.

Recibido: febrero, 2015. **Aceptado:** mayo, 2018.

INTRODUCCIÓN

La producción de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus* L.) en el año 2010 fue de 86.1 millones de toneladas, que fueron generadas en 204 países, de los cuales destacó Estados Unidos, al producir el 19.7% de la producción mundial. Otros países sobresalientes fueron China, Brasil, México y Rusia con participaciones de 13.8%, 12.4%, 3.1% y 2.9%, respectivamente (FAO, 2009). A nivel mundial, México se encuentra posicionado en el cuarto sitio como productor de pollo con 2,542,493 t de carne de pollo, equivalente a 4.29% de la producción mundial. El país en el periodo 1993 -2002 contribuyó con aproximadamente 90% de su consumo nacional aparente para la carne de pollo y solo importó cerca de 10%, principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica. Una de las alternativas para disminuir éste déficit es aumentar la producción basada en el aumento de ganancia de peso, lo que hace importante el presente trabajo ya que representa un estudio de comparación de dos líneas de aves de engorda del sexo macho, en las variables de ganancia de peso, peso semanal y mortalidad; lo que en su conjunto sirve para conocer cuál es el comportamiento y que línea genética de pollo es más sobresaliente en estas variables. Uno de los aspectos que justifican esta investigación es el logro que se pueden obtener por la línea genética a la que pertenezcan las aves, y esto depende de tres factores para lograr buenos resultados; un buen manejo para proporcionar a los pollos el ambiente que requieren, un régimen alimenticio que ofrezca nutrientes con el perfil apropiado, tener bioseguridad efectiva, y control de enfermedades. Si cualquiera de estos elementos no está en su nivel óptimo, el rendimiento de los pollos se verá afectado negativamente. El propósito de esta investigación fue determinar la ganancia de peso en pollos de dos líneas genéticas, que incrementen la productividad y rentabilidad económica de las granjas y mejoren los ingresos de los productores. Además, de responder a la pregunta de investigación ¿Son los aspectos genéticos de la raza uno de los factores principales que determinan el incremento en la ganancia de peso?

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo, se llevó a cabo en el Centro Avícola Zaccatal II, S.P.R. de R.I., ubicado a 2.5 km de distancia de la localidad de Chogota en el Municipio de Soconusco, Veracruz, México

(INEGI 2009). La investigación se realizó en un periodo de 49 días que comprendió los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2013. Se utilizaron un total de 80 aves machos, de los cuales 40 aves de la línea Ross 308 fueron para el tratamiento uno, y 40 de la línea Cobb 500 para el tratamiento dos (Cuadro 1).

Las casetas en que se alojaron los pollos se lavaron y desinfectaron previo a su llegada. El agua fue servida en cuatro bebederos de treinta con un total de 1200 tetinas con un flujo de agua de 40 ml min⁻¹, se recibió con agua con Pec-hidrat, para hidratar a los pollos a su llegada a la caseta. El alimento que se suministró para el pollo de engorda Ross 308 y para el pollo Cobb 500 fue de cuatro tipos: inicio, crecimiento, finalizador y retiro, con un 21%, 19%, 18% y 17% de proteína cruda respectivamente. A continuación, se presentan la composición nutricional utilizada en la formulación de cada alimento.

Alimento de inicio: Nutrientes: Proteína cruda 21.4994%, grasa cruda 6.6819%, fibra cruda 2.6878%, cenizas 6.0397%, humedad 10.3466%, calcio 0.9997%, P total 0.7768% y densidad 602.652 g L⁻¹.

Alimento de crecimiento: Nutrientes: Proteína cruda 19.4948%, grasa cruda 7.8962%, fibra cruda 2.8513%, cenizas 5.1300%, humedad 10.4724%, calcio 0.8602%, P total 0.6818% y densidad 596.985 g L⁻¹.

Alimento finalizador: Nutrientes: Proteína cruda 18.0017%, grasa cruda 8.6478%, fibra cruda 3.0186%, cenizas 4.6584%, humedad 56.14%, calcio 0.7999%, P total 0.6442% y densidad 592.041 g L⁻¹.

Alimento de retiro: Nutrientes: Proteína cruda 17.0054%, grasa cruda 6.1342%, fibra cruda 11.2787%, cenizas 5.7699%, humedad 10.6751%, calcio 0.7499%, P total 0.8100% y densidad 517.444 g L⁻¹. En todos los casos, el agua fue suministrada a libre acceso.

En los primeros tres días, la iluminación fue con 24 horas de luz. Desde el cuarto día hasta el séptimo tuvo

Cuadro 1. Divisiones experimentales de las líneas de aves Ross 308 y Cobb 500.

| Unidades experimentales. Donde T1 es tratamiento 1 y T2 es tratamiento 2 | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Caseta 1: T1 ROSS 308 | Rep. 1=10 aves Listón rojo | Rep. 2=10 aves Listón azul | Rep. 3=10 aves Listón verde | Rep. 4=10 aves Listón amarillo |
| Caseta 2: T2 COBB 500 | Rep. 1=10 aves Listón rojo | Rep. 2=10 aves Listón azul | Rep. 3=10 aves Listón verde | Rep. 4=10 aves Listón amarillo |

Fuente: Elaboración propia.

23 horas de luz y una de oscuridad. En el día ocho hasta el día 14 tuvo 21 horas de luz y tres horas de oscuridad. En el día 14 al día 35 se crió al pollo con 22 horas de luz y dos horas de oscuridad. En el día 35 al día 49 la iluminación fue de 20 horas de luz y cuatro de oscuridad.

Temperatura en la primera semana osciló entre 28 °C la mínima y 33 °C la máxima, con una humedad mínima de 80% y máxima de 90%. En la segunda semana la temperatura fue de 25 °C como mínima, y 32 °C como máxima, con una humedad entre 82-92%. Durante la tercera semana la temperatura osciló entre 22 °C la mínima y 31 °C la máxima, con una humedad de 85-94%. En la cuarta y quinta semana la temperatura osciló de 20 a 32 °C, con una humedad de 85-94%. En la sexta y séptima semana la temperatura osciló entre 24 y 30 °C, con una humedad de 84-95%. Se realizó prevención y tratamiento de las siguientes enfermedades: Marek, Coccidiosis, Ascitis, Newcastle y bronquitis infecciosa. Fuente: Bachoco S. A de C.V.

La ventilación utilizada fue de túnel durante las primeras tres semanas, posteriormente extrayendo el aire caliente en las horas que la temperatura diurna excedía 30 °C, mientras que en las noches no se aplicó ventilación. En la quinta, sexta y séptima semana de vida de las aves la ventilación fue constante sin interrupción. Se aplicó un diseño completamente al azar con análisis de covarianza. Las unidades experimentales con dos tratamientos y cuatro repeticiones cada una. La comparación de medias fue por el método de Tukey al 5 %. La definición de este diseño experimental indica lo siguiente: En la tabla de análisis de varianza, cuando la P de tratamientos, sea menor de 0.05 se dice que hay diferencia significativa, si es menor de 0.01 es diferencia altamente significativa y si es mayor de 0.05 no hay diferencia en los tratamientos. También se utilizó la comparación de medias con el método de Tukey al 5 %. Para comprobar la hipótesis se utilizó un diseño de covarianza, bajo un diseño completamente al azar con dos tratamientos y con cuatro repeticiones cada una, el diseño experimental se basó en el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

dónde: Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en la repetición j . μ = Es la media poblacional. T_i = es el efecto i -ésimo del tratamiento. ε_{ij} = error experimental.

Variables a evaluar

Ganancia de peso semanal: para la toma de datos del peso inicial, se consideró el peso en gramos de la llegada de los pollitos a la caseta. El pesaje de las aves semanalmente se realizó cada lunes a las 11:00 am, debido a que ese fue el día en el que llegaron los pollos a la granja. La ganancia de peso semanal fue expresada en gramos, se calculó a partir de la primera semana hasta el día 49 y tomó de cada unidad experimental. Su fórmula para obtener la ganancia de peso fue la siguiente:

$$G.P.S = P.F.S - P.I.S$$

dónde: $G.P.S$ = Ganancia de peso semanal, $P.F.S$ = Peso final semanal posterior, $P.I.S$ = Peso inicial semanal anterior.

En las tomas de peso se procedió a pesar a los 40 pollos de la caseta de la línea Ross y 40 pollos de la línea Cobb. Los pesos fueron tomados a las 11:00 am del día lunes de cada semana, utilizando una báscula digital.

Mortalidad: fue registrándose semanalmente, agregando las aves muertas a un registro de mortalidad. El porcentaje de mortalidad fue obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$100/NIT: *NAM = \text{Porcentaje de mortalidad}$$

dónde: NIT : Es el número inicial de aves por tratamiento. NAM : Es el número de aves muertas. La evaluación de la mortalidad fue evaluada por la línea de aves que obtuviera menor porcentaje de mortalidad en cada uno de los tratamientos

Rentabilidad económica: esta se obtuvo ingresando los costos de producción para la crianza de 40 aves machos, así también el ingreso bruto para posteriormente dar con la utilidad. También establecer cuál es la relación beneficio-costos es decir cuánto dinero se gana al invertir un peso en la engorda de aves.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al diseño experimental mediante el método de prueba de medias de Tukey al 5 % se observó que para la variable ganancia de peso en la comparación de medias, no existió diferencia estadística significativa durante las primeras cuatro semanas de vida de las aves (Cuadro 2). Este resultado contrasta al obtenido por Navas y Maldonado (2009), quienes evaluaron las líneas

Cuadro 2. Comparación de medias para la variable ganancia de peso en pollos de las líneas Ross 308 y Cobb 500 durante la primera, segunda, tercera y cuarta semana.

| Tratamiento | Medias | Medias ajustadas |
|----------------|---------|-----------------------|
| Primera semana | | |
| 1 | 150.57 | 150.42 a ¹ |
| 2 | 159.58 | 149.72 a |
| Segunda semana | | |
| 1 | 296.39 | 296.47 a |
| 2 | 2295.85 | 295.75 a |
| Tercera semana | | |
| 1 | 496.17 | 496.29 a |
| 2 | 498.22 | 498.10 a |
| Cuarta semana | | |
| 1 | 501.95 | 501.54 a |
| 2 | 501.67 | 502.08 a |

¹Letras iguales dentro de factores, indica que no hay diferencia estadística entre los niveles.

Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura, en aves del sexo macho y hembras. Los resultados que obtuvieron para la ganancia de peso de sexo macho, durante las primeras cuatro semanas, mostraron diferencias significativas. En las aves observo que la línea Cobb 500 tiene una mejor ganancia de peso en comparación con la línea Ross 308 en los machos y hembras.

De acuerdo a la comparación de medias de la prueba de Tukey al 5%, en la quinta, sexta y séptima semana de vida de las aves, no hubo diferencias significativas que mostraran a una línea con una mejor ganancia de peso (Cuadro 3).

La línea Cobb 500 en las últimas tres semanas de vida, en cuanto a su volumen corporal tiende a ser mejor que la línea Ross 308. Sin embargo, la línea Ross 308 presentó mejor coloración en piel que lo hace más atractivo para los supermercados. Este resultado contrasta al resultado que obtuvieron Navas y Maldonado (2009), quienes evaluaron las líneas Ross 308 y Cobb 500 y notaron que la línea Cobb 500 tuvo mayor incremento de peso que la línea Ross 308. De acuerdo a la comparación de medias, mediante la prueba de Tukey al 5%, se sugiere que los dos tratamientos para la ganancia de peso, durante las siete semanas fueron semejantes.

Las medias semanales de la ganancia de peso semanal, durante las siete semanas de vida de

las aves, mostraron que la línea Cobb 500 obtuvo un resultado más favorable en ganancia de peso; sin embargo, no hubo diferencias altamente significativas (Figura 1).

Peso semanal de aves

En la comparación de medias, mediante la prueba de medias de Tukey al 5%, se observó que, para la variable de peso semanal en la comparación de medias, no se registró diferencias estadísticas durante las primeras cuatro semanas de vida de las aves (Cuadro 4). Este resultado contrasta con el resultado que obtuvieron Navas y Maldonado (2009), ellos evaluaron las líneas Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura, en aves del sexo macho y hembras. Sus resultados para el peso semanal de las aves machos mostraron diferencias significativas durante las primeras cuatro semanas, notando que la línea Cobb 500 mostró un mejor peso en las primeras cuatro semana. Así también Rosero (2011) estableció que el mejor comportamiento productivo final, en cuanto al sexo y línea genética, y en las variables de peso semanal, lo presentó la línea Cobb 500 macho, lo

Cuadro 3. Comparación de medias para la variable ganancia de peso en pollos de las líneas Ross 308 y Cobb 500 durante la quinta, sexta y séptima semana.

| Tratamiento | Medias | Medias ajustadas |
|----------------|--------|-----------------------|
| Quinta semana | | |
| 1 | 501.07 | 501.35 a ¹ |
| 2 | 499.40 | 499.12 a |
| Sexta semana | | |
| 1 | 563.75 | 563.86a |
| 2 | 566.29 | 566.18 a |
| Séptima semana | | |
| 1 | 501.17 | 500.91 a |
| 2 | 504.25 | 504.50 a |

¹Letras iguales dentro de factores, indica que no hay diferencia estadística entre los niveles.

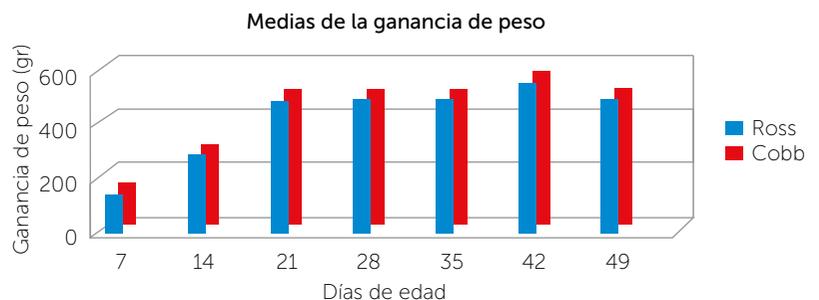


Figura 1. Comparación de medias de la ganancia de peso, en aves del sexo macho líneas Ross 308 y Cobb 500 en casetas de ambiente natural.

Cuadro 4. Comparación de medias para la variable peso semanal, en pollos de las líneas Ross 308 y Cobb 500 durante la primera, segunda, tercera y cuarta semana.

| Tratamiento | Medias | Medias ajustadas |
|----------------|---------|-----------------------|
| Primera semana | | |
| 1 | 190.90 | 190.84 a ¹ |
| 2 | 189.97 | 190.02 a |
| Segunda semana | | |
| 1 | 487.29 | 487.32a |
| 2 | 485.79 | 485.77 a |
| Tercera semana | | |
| 1 | 983.47 | 983.62 a |
| 2 | 984.02 | 983.87 a |
| Cuarta semana | | |
| 1 | 1485.44 | 1485.18 a |
| 2 | 1485.75 | 1486.10 a |

¹Letras iguales dentro de factores, indica que no hay diferencia estadística entre los niveles.

que la convierte en una mejor opción en comparación con la línea Ross 308.

De acuerdo a la comparación de medias de la prueba de Tukey al 5%, en la quinta, sexta y séptima semana de vida de las aves, no existieron diferencias altamente significativas que mostraran a una línea con una mejor ganancia de peso (Cuadro 5). Este resultado contrasta al que obtuvieron Navas y Maldonado (2009), que en forma general indican que la línea Cobb 500 mostro mejor ganancia de peso, durante las siete semanas de vida de las aves.

Medias de pesos semanales

En la Figura 2, se presentan las medias semanales del peso final semanal, durante los intervalos de días 7, 14, 21, 35, 42 y 49, en las que no existen diferencias altamente significativas, así que se puede concluir que para esta variable los dos tratamientos son iguales.

El porcentaje de mortalidad se obtuvo sumando las aves muertas por

Cuadro 5. Comparación de medias para la variable peso semanal en pollos de las líneas Ross 308 y Cobb 500 durante la quinta, sexta y séptima semana.

| Tratamiento | Medias | Medias ajustadas |
|----------------|---------|------------------------|
| Quinta semana | | |
| 1 | 1986.54 | 1986.55 a ¹ |
| 2 | 1985.15 | 1985.14 a |
| Sexta semana | | |
| 1 | 2550.32 | 2550.44 a |
| 2 | 2551.50 | 2551.38 a |
| Séptima semana | | |
| 1 | 3051.52 | 3051.38 a |
| 2 | 3055.72 | 3055.86 a |

¹Letras iguales dentro de factores, indica que no hay diferencia estadística entre los niveles.

tratamientos. La línea Ross 308 obtuvo un valor de 7.5%, es decir tres aves muertas de 40 del tratamiento uno. Mientras que la línea Cobb 500 registró una mortalidad de 5%.

Rentabilidad económica

Para el análisis económico se tomó el peso sumado de las 40 aves, que es de 112 kg, para obtener el ingreso neto de \$2104 pesos mexicanos (USD\$ 105.20) (Cuadro 6).

En el análisis económico de la línea Cobb 500 se suma el peso de las 40 aves, dando un total de 116 kg para obtener el ingreso neto que fue de \$2292 pesos mexicanos (USD\$114.80). La relación beneficio-costó mostró la ganancia económica de la línea Cobb 500 los cuales dan una ganancia de \$0.73 por kg; qué indica que se recupera el costo de inversión y se obtiene una ganancia de \$0.73 (Cuadro 7), mostrando que la línea Cobb es más rentable económicamente.

CONCLUSIONES

No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos del diseño planteado, pero si en el peso real, siendo la línea Cobb 500 la línea que obtuvo mejor ganancia de peso durante las siete semanas, además de presentar menor mortalidad y mayor rentabilidad financiera.

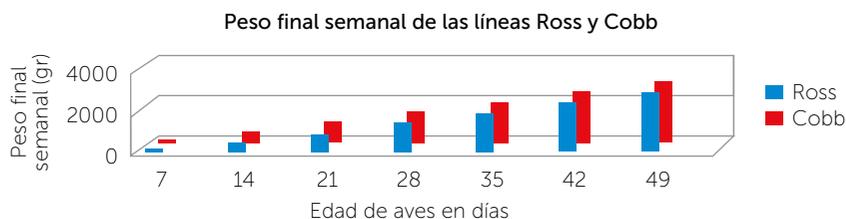


Figura 2. Comparación de medias de peso final semanal, en aves del sexo macho de las líneas Ross 308 y Cobb 500 en casetas de ambiente natural en la localidad de Chogota, Mpio de Soconusco, Veracruz, México.

| Cuadro 6. Relación beneficio – costo de la línea Ross 308. | | |
|---|-----------------|------------|
| Concepto | Operación | Resultado |
| Costo de producción de la línea Ross 308 (T1) | | |
| Aves | (9*40) | \$360.00 |
| Alimento | (250*\$8) | \$2,000.00 |
| Medicamentos | | \$500.00 |
| Gastos varios | | \$300.00 |
| Gastos totales | | \$3,160.00 |
| Ganancia de peso total por grupo (T1) | | 112 kg |
| Precio de venta | | \$47.00 |
| Ingreso bruto | (112*\$47) | \$5,264.00 |
| Ingreso neto | (\$5264-\$3160) | \$2,104.00 |
| Punto de equilibrio | (\$3160/\$47) | \$67.23 |
| Relación beneficio-costo | (\$2104/\$3160) | \$0.67 |

| Cuadro 7. Relación beneficio-costo de la línea Cobb 500. | | |
|---|-------------|------------|
| Concepto | Operación | Resultado |
| Costo de producción de la línea Cobb 500 (T2) | | |
| Aves | (9 *40) | \$360.00 |
| Alimento | (250*8) | \$2,000.00 |
| Medicamentos | | \$500.00 |
| Gastos varios | | \$300.00 |
| Gastos totales | | \$3,160.00 |
| Ganancia de peso total por grupo (T2) | | 116 kg |
| Precio de venta | | \$47.00 |
| Ingreso bruto | (116*47) | \$5,452.00 |
| Ingreso neto | (5452-3160) | \$2,292.00 |
| Punto de equilibrio | (3160/47) | \$67.23 |
| Relación beneficio-costo | (2292/3160) | \$0.73 |

LITERATURA CITADA

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Soconusco, Veracruz de Ignacio de la Llave. Extraído el 5 de marzo del 2014 desde: <http://www.inegi.org.mx/>

Navas-Maldonado A.M. 2009. Evaluación de las razas de pollos Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura. Tesis de Licenciatura. Universidad Tecnológica del Norte. Ecuador. 134 p.

Rosero-Guzmán J.E. 2011. Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. Ciencias Agropecuarias de la Universidad del Cauca. Colombia.

FAO. 2009 Pollos Broiler. Consultado el 1 de septiembre desde: <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/es/lead/toolbox/indust/IndPPProd.htm>

