

Caracterización del inicio de postura y asociación entre producción parcial y total en cuatro razas de gallinas criollas venezolanas

Rafael Galíndez* y Javier Hernández

Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 4579, Maracay 2101, Aragua, Venezuela.

RESUMEN

Se caracterizó el inicio de postura y la asociación entre la producción parcial y total en cuatro razas de gallinas criollas pertenecientes al Laboratorio – Sección de Aves (FAGRO – UCV). Se calcularon los promedios para peso de la gallina (PGPH), edad (EPH) y peso del primer huevo (PPH) de las razas GDB (n = 34), Maracay (n = 37) y FAGRO (n = 28), asimismo se calculó la regresión entre EPH y postura a la semana 32 (P32). Para las correlaciones y regresiones entre postura parcial (PP) y total (PT, a las 52 semanas de edad) se dispuso de 200 animales: GDB = 130, Maracay = 28, IPA = 32 y FAGRO = 10. Se obtuvo la estadística descriptiva y se realizó la prueba de “t” de Student. El promedio para PGPH fue de 1,73 kg, error estándar de 0,64 kg y coeficiente de variación de 15,01%. Maracay (1,9 kg) fue superior ($P < 0,05$), superando en 190 g a GDB y 320 g a FAGRO. EPH resultó no significativo, con edades entre 20,5 y 21 semanas. PPH fue mayor en Maracay (51,5 g), seguido de FAGRO (46,9 g) y GDB (46,5 g). El valor de correlación entre EPH y P32 fue de -0,32. Las correlaciones entre PP y PT oscilaron entre 0,26 y 1, las regresiones se movieron entre valores positivos y negativos. Se observó superioridad de Maracay para peso del huevo y paridad de todas las razas para EPH; asimismo, se detectaron relaciones entre la madurez sexual y caracteres productivos.

Palabras clave: Correlación, madurez sexual, peso del huevo, producción de huevos, regresión.

Characterization of initial lay and association between partial and total production in four Venezuelan Creole hen breeds

ABSTRACT

The onset of lay and the association between partial and total production in four breeds of Creole hens belonging to the Laboratory - Poultry Section (FAGRO - UCV) were characterized. The averages for hen weight (PGPH), age (EPH) and first egg weight (PPH) of the GDB (n = 34), Maracay (n = 37) and FAGRO (n = 28) breeds were calculated, and the regression between EPH and laying at week 32 (P32) was also calculated. For the correlations and regressions between partial (PP) and total (PT, at 52 weeks of age) posture, 200 animals were available: GDB = 130, Maracay = 28, IPA = 32 and

*Autor de correspondencia: Rafael Galíndez

E-mail: galindez70@yahoo.com

FAGRO = 10. The average for PGPH was 1.73 kg, standard error of 0.64 kg and coefficient of variation of 15.01%. Maracay (1.9 kg) was superior ($P < 0.05$), with 190 g more than GDB and 320 g more than FAGRO. EPH was not significant, with ages between 20.5 and 21 weeks. PPH was higher in Maracay (51.5 g), followed by FAGRO (46.9 g) and GDB (46.5 g). The correlation value between EPH and P32 was -0.32. The correlations between PP and PT ranged from 0.26 to 1, and the regressions ranged from positive to negative values. Maracay superiority was observed for egg weight and parity of all breeds for EPH; also, relationships between sexual maturity and productive traits were detected.

Key words: Correlation, egg production, egg weight, sexual maturity, regression.

INTRODUCCIÓN

El inicio de la producción vegetal masiva tras el fin de la segunda guerra mundial, trajo el comienzo de la nueva industria avícola, que al transcurrir el tiempo reaccionó seleccionando razas para poder satisfacer la creciente demanda tanto de huevos como de carne; ensamblando las primeras fábricas de alimentos y creando las líneas livianas y pesadas, las cuales se utilizan actualmente en los sistemas avícolas de producción intensivo; quedando atrás las gallinas de traspatio, que hasta los años cincuenta fue una actividad principalmente doméstica y económicamente no valorada en el medio rural. Este crecimiento económico fue promovido por el auge petrolero que incentivó a los mercados internos y, principalmente, en las periferias de las ciudades donde se establecieron las primeras granjas avícolas del país (Rojas *et al.*, 2002). Los avances motivaron el desarrollo de líneas criollas, tal es el caso de los programas de mejoramiento genético adelantados en Venezuela desde 1981 por el Dr. Andrés González Delfino, quien generó seis estirpes, obteniendo indicadores de producción cercanos a las líneas comerciales, de las cuales tres de ellas originaron los genotipos que actualmente se conservan en el Laboratorio Sección de Aves de la Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía (Colmenares, 2002; Mota, 2002; Galíndez, 2008).

El ciclo productivo de la gallina está influenciado por el tipo de alimento suministrado y el potencial genético del ave (Álvarez *et al.*, 2007). Por otra parte, la producción de huevos por ave no puede aislarse de la relación que tiene con la edad

al primer huevo. Ruiz (2004) considera que la edad óptima a la madurez sexual está entre las 18 y 20 semanas, con efectos directos en el peso del huevo a lo largo del ciclo de postura. Asimismo, Herrera *et al.* (1992) señalaron valores altamente significativos de correlación (-0,80) entre la edad al primer huevo y la producción evaluada hasta las 36 semanas. Por ello, se hace necesario llevar a cabo un registro temprano como criterio de selección para la mejora del ciclo productivo de las aves, posibilitando mayores ganancias genéticas por unidad de tiempo y reduciendo los costos de producción a través de las correlaciones y regresiones genéticas entre las posturas parciales y total (González *et al.*, 1981; Austic y Nesheim, 1994). Aunado a esto, es necesario contar con una genética criolla que responda ante situaciones sanitarias o ambientales, que puedan limitar la producción avícola en el país, que brinde apoyo a los sistemas intensivos de gallinas reproductoras, para satisfacer finalmente la demanda nacional de una fuente económica de proteína de origen animal como lo es el huevo. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo, caracterizar el inicio de postura y asociación entre producción parcial y total en genotipos de gallinas criollas venezolanas.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación

Los datos provienen de las gallinas del Laboratorio – Sección de Aves de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, ubicado en el municipio Mario Briceño Iragorry de la ciudad de Maracay – Edo. Aragua,

localizado a 10° 16' 50" N y 67° 35' 58" O, a una altitud de 452 m.s.n.m, con promedios anuales de temperatura de 25 °C, precipitación de 1068 mm y humedad relativa de 81% (UISICLIMA, 2019).

Datos

Se caracterizó el inicio de postura considerando las siguientes variables: peso de la gallina al primer huevo en kilogramos (PGPH), peso del primer huevo en gramos (PPH) y edad de la gallina al primer huevo en semanas (EGPH).

Para PGPH se contó con 99 registros, distribuidos de la siguiente manera: GDB = 34, Maracay = 37 y FAGRO = 28. Se realizaron observaciones tres veces al día (8:00 h, 12:00 h y 17:00 h), a partir de la semana 17, de manera de precisar el inicio de postura. Se registró la postura diaria de cada gallina con el apoyo de planillas y nidos – trampas. De la base de datos de pedigrí se obtuvieron los registros de eclosión de cada hembra (identificadas al nacimiento) para ser usados en el cálculo de la edad. La contabilización de la postura se llevó a cabo durante 32 semanas consecutivas.

Para estimar las correlaciones y regresiones entre postura parcial y total (a las 52 semanas de edad) se usaron los registros de producción de huevos de años anteriores. En este caso el número de registros (individuos) para producción de huevos fue de 200, distribuidos por raza de la siguiente manera GDB = 130, Maracay = 28, IPA = 32 y FAGRO = 10.

Una vez observada la primera postura se procedió a pesar el animal y el huevo utilizando una balanza digital marca KERN modelo FCB de 0,5 g de apreciación con capacidad máxima de 5 kg. La edad de postura en semanas se obtuvo por diferencia simple entre las fechas de postura y eclosión.

Se calculó el porcentaje de postura semanal y acumulada a la fecha de evaluación.

Instalaciones

Las gallinas se ubicaron en el galpón de reproducción (A), del Laboratorio – Sección de

Aves de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. El mismo tiene una longitud de 60 m y 6 m de ancho, con paredes de bloques de concreto de 80 cm de alto, seguido de tela de gallinero hasta el techo, piso de cemento, columnas de vigas doble “t”. El galpón posee 5 m de altura central. El techo fue construido con láminas de zinc estriado. El galpón cuenta con 02 hileras de 30 corrales, separadas por un pasillo central de 2 m de ancho, cada corral mide 2 m x 2 m, con dos hileras de bloques y el resto tela de gallinero. Además tiene tanque de almacenamiento de agua con capacidad de 500 L.

Manejo

Se dispuso de 99 hembras y 11 machos de tres (3) razas criollas venezolanas de postura, denominadas: GDB, Maracay y FAGRO (Galíndez *et al.*, 2012). Se identificaron con una placa metálica siguiendo la numeración correspondiente obtenida de los registros de nacimientos de los dos lotes caracterizados. Los animales fueron distribuidos en 11 corrales provistos de piso de cemento cubierto por cama de cascarilla de arroz, cada corral contó con un nidal trampa con tres puestos, que previamente fueron desinfectados con amonio cuaternario y cal. La relación de apareamiento hembra – macho fue de 9:1 por corral, el mismo dispuso de un comedero tipo tolva y un bebedero tipo campana o de copa. Los animales fueron vacunados al nacimiento contra la enfermedad de Newcastle y revacunados a las tres semanas, se desparasitaron con fenbendazol (10%), con una dosis de 0,1 mL por ave.

Se ofreció alimentación restringida, calculada de acuerdo a la tabla de ejecución publicada para Hy – Line (Hy – Line, 2018), hasta un máximo de 110 g/ave/día.

El alimento de postura contenía un aporte nutricional de EM: 2 800 kcal/kg, proteína: 18%, Ca: 4,1%, P disp: 0,42%, grasa: 3%, sodio: 0,90%, lisina: 0,17% y metionina: 0,43%, proveniente de una casa comercial. Se alimentaron una vez al día en horario de 7:00 am a 8:00 am.

ANALISIS ESTADISTICO

A partir de los registros existentes en la base de datos, se obtuvo la estadística descriptiva para las variables antes mencionadas (medias, desviación estándar, coeficientes de variación). Se empleó la prueba de “t” de Student para los cálculos de las diferencias entre los promedios no ajustados (Steel *et al.*, 1997).

Para la estimación de las regresiones, se utilizó el programa estadístico SAS (Littell *et al.*, 2002) con el siguiente modelo:

$$Y_i = \mu + bTAI_i + e_i, \text{ donde:}$$

Y_i = es el porcentaje de postura total del individuo “i” ajustado por la regresión lineal del porcentaje de postura parcial.

μ = Media teórica de la población.

$bTAI_i$ = es el coeficiente de regresión lineal del porcentaje de postura total sobre el porcentaje de postura parcial.

e_i = residual con media cero y varianza (σ^2) normal e independientemente distribuido.

Se calcularon los coeficientes de correlación lineal de Pearson entre dos pares de variables: edad al primer huevo - postura a la semana treinta y dos, y posturas parciales – postura total a la semana 52.

RESULTADOS Y DISCUSION

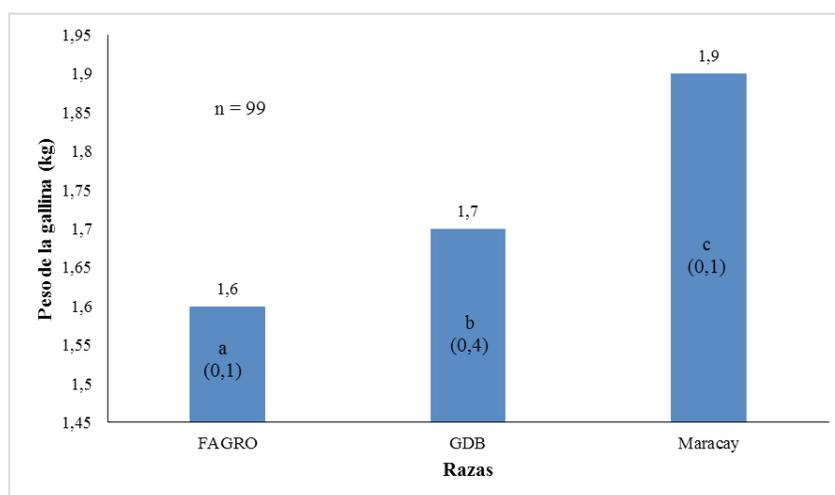
Peso de la gallina al primer huevo

El peso de la gallina al primer huevo resultó diferente ($P < 0,05$) entre genotipos, con una media general de 1,7 kg, error estándar de 0,6 kg y coeficiente de variación de 15%. El mayor peso promedio se observó en la raza Maracay, que superó en 190 g a GDB y 320 g a FAGRO. Diversos autores señalan diferencias en el peso de la gallina al primer huevo que oscilan entre 1,2 y 1,7 kg (Jerez *et al.*, 2009; Juárez – Caratachea *et al.*, 2016). Las diferencias entre los pesos de la presente investigación y los reportados por la

literatura, pueden ser causadas por la variabilidad genética entre las razas estudiadas; por otra parte, pautas de alimentación y manejo distintas entre un trabajo y otro pudieran estar introduciendo diferencias (Juárez – Caratachea *et al.*, 2016). Asimismo, divergencias en la composición genética de las razas causa variación en la expresión de los caracteres productivos, conclusión a la que han llegado diversos estudios científicos (Galíndez *et al.*, 2012, 2014; Juárez – Caratachea *et al.*, 2016; Galíndez y Blanco, 2017). Figura 1.

Edad de la gallina al primer huevo

En el Cuadro 1 se observa que la edad al primer huevo no mostró diferencias significativas entre los tres genotipos, con edades comprendidas entre las 20,5 y 21 semanas. Herrera *et al.* (1992), Segura *et al.* (2007) y Guteta (2017) muestran resultados similares en zonas tropicales, señalando que la edad al primer huevo puede superar las 20 semanas. Sin embargo Alcalá y Flores (2010) evidenciaron que la edad al primer huevo en gallinas UNERS rojas y negras, puede ocurrir entre las 15 y 18 semanas. Esta igualdad a la edad al primer huevo entre los genotipos caracterizados en esta investigación, puede tener su origen en la paridad de manejo y ambiente al cual fueron sometidas todas las razas. En el mismo orden de ideas, Jerez *et al.* (2009) al evaluar un lote de gallinas de traspatio diferenciadas fenotípicamente consideran que el bajo peso de las gallinas retrasó (>24 semanas) el inicio de la postura de uno de los grupos. Callejo (2016) señala que la edad al primer huevo puede variar entre estirpes e incluso entre líneas genéticas y que se debe considerar la preparación de las pollas en cuanto a la alimentación, la cual debe cubrir los requerimientos para lograr el peso ideal a la madurez sexual. En contraposición a los reportes de Galíndez *et al.* (2012, 2014) y Galíndez y Blanco (2017), quienes evidenciaron comportamiento productivo diferente entre las razas estudiadas, para el caso particular de este estudio, se puede aseverar que la constitución genética (para la característica considerada) es similar entre las distintas razas.



*Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

** Error estándar entre paréntesis

Figura 1. Peso de la gallina al primer huevo en tres razas de gallinas criollas venezolanas.

Peso del primer huevo

Existen diferencias significativas ($P < 0,05$) en el peso del primer huevo (Figura 2), correspondiendo el mayor peso del huevo a la raza MCY, seguido de FAGRO y GDB, cabe destacar que entre estos dos últimos no se observaron diferencias significativas. Segura *et al.* (2007) al determinar el efecto en tres genotipos de gallinas cuello desnudo obtuvo peso promedio del primer huevo de 45,3 g, sin diferencias entre genotipos. Hy-Line (2018) como referencia de líneas

de reproductoras comerciales indica que entre mayor peso tenga el ave al momento de iniciar la postura los huevos subsiguientes serán más grande durante toda su vida. En otro estudio, Alcalá y Flores (2010) al evaluar dos híbridos nacionales de gallinas UNESR hasta la semana cuatro de postura, obtuvieron un promedio de 47,9 g. Las cifras mostradas en este trabajo permiten inferir que por causas de variabilidad genética de las aves pueden existir diferencias entre razas para el peso del primer huevo (Galíndez *et al.*, 2014).

Correlación entre la edad al primer huevo y postura a la semana 32

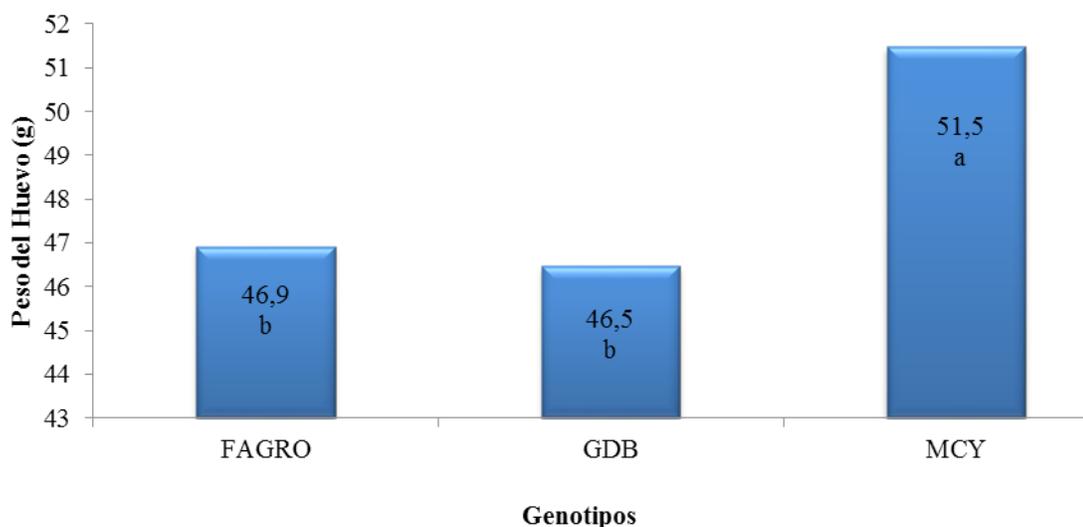
El Cuadro 2 muestra como la edad al primer huevo está asociada con la producción en las tres razas estudiadas, resultando negativa y significativa dicha correlación, es decir, a medida que se retrase la edad al primer huevo disminuye la postura a la semana 32.

En otras especies se ha estudiado la correlación entre las dos variables. En el caso de patas se determinó que existe alta correlación entre la edad al primer huevo y la producción a las 40 semanas de edad, siendo esta negativa, en el orden de 0,8

Cuadro 1. Edad al primer huevo en tres razas de gallinas criollas venezolanas.

Genotipos	Edad (semanas)
FAGRO	20,5 (0,34)
GDB	20,8 (0,26)
MCY	21,0 (0,25)

Valores expresados como promedio. () error estándar.



*Letras distintas muestran diferencias significativas ($P < 0,05$).

Figura 2. Peso del primer huevo en tres razas de gallinas criollas venezolanas.

Cuadro 2. Correlación entre la edad al primer huevo y postura a la semana 32 en gallinas criollas venezolanas.

N	Edad (semanas)	Correlación	$P < 0,05$
92	20,8	- 0,32	0,0016

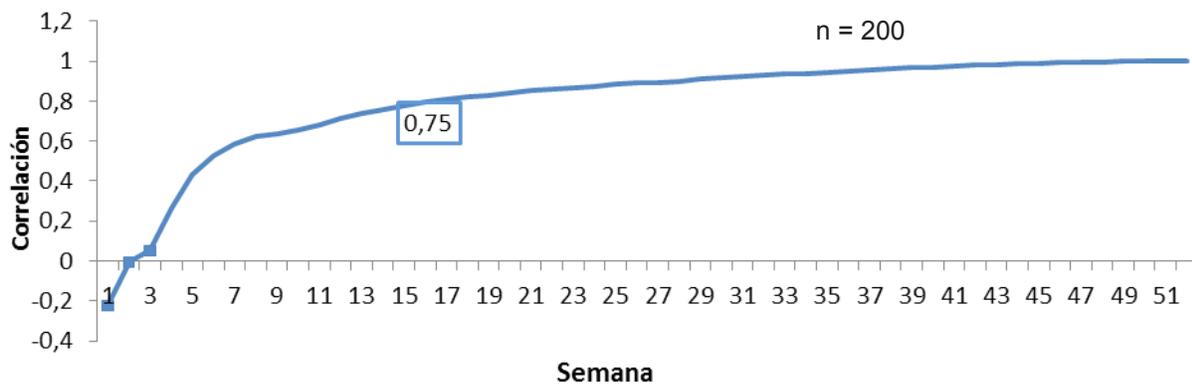
(Cheng *et al.*, 1995). En Venezuela, Barrios (2009) caracterizó el ciclo de postura en una población de codornices en el estado Aragua, no encontrando significancia estadística en el valor de correlación entre las dos variables planteadas. Los resultados de la presente investigación concuerdan con lo señalado por Herrera *et al.* (1992) y Khalil *et al.* (2004). Los primeros autores evaluaron un lote de 370 gallinas del Instituto de Investigaciones Avícolas de Cuba hasta la semana 36 de postura; obteniendo un valor de correlación negativo (-0,8), resultando superior en comparación a este trabajo. En otro estudio, Ghorbani y Kamali (2007) evidenciaron una correlación entre la edad al primer huevo y la postura hasta la semana 12 de -0,6. Señalan estos autores que puede ocurrir un detrimento, desde el punto de vista fisiológico, cuando se selecciona para aumentar la producción de huevos, ya que, es

probable que las aves comiencen el ciclo productivo cuando la madurez sexual no es óptima. Dicha teoría ha sido ampliamente discutida y forma parte de las exigencias de manejo en gallinas comerciales (Hy – Line, 2018).

Correlación entre la postura parcial y total (52 semanas)

La Figura 3, señala la correlación estimada entre la producción parcial y el total, con valores desde 0,26 hasta 1, con diferencias significativas a partir de la cuarta semana. Al – Samarai *et al.* (2008) encontraron correlaciones entre las producciones parciales y acumuladas superiores al 70% a partir del segundo mes de producción. Asimismo, Barrios (2009) al evaluar codornices obtuvo un valor de correlación alto en la semana 18 de producción indicando que al seleccionar animales a partir de esta semana se obtendrá 75% de aciertos.

En tal sentido, para la presente investigación se considera el valor de 0,75 de correlación como alto y así ofrecer una alternativa para la selección temprana de animales con mayor rendimiento productivo. Precisamente esa es la conclusión a la cual llegaron Al – Samari *et al.* (2008), evidenciando que la



* Cifra en cuadro corresponde a semana con mínima precisión de correlación.

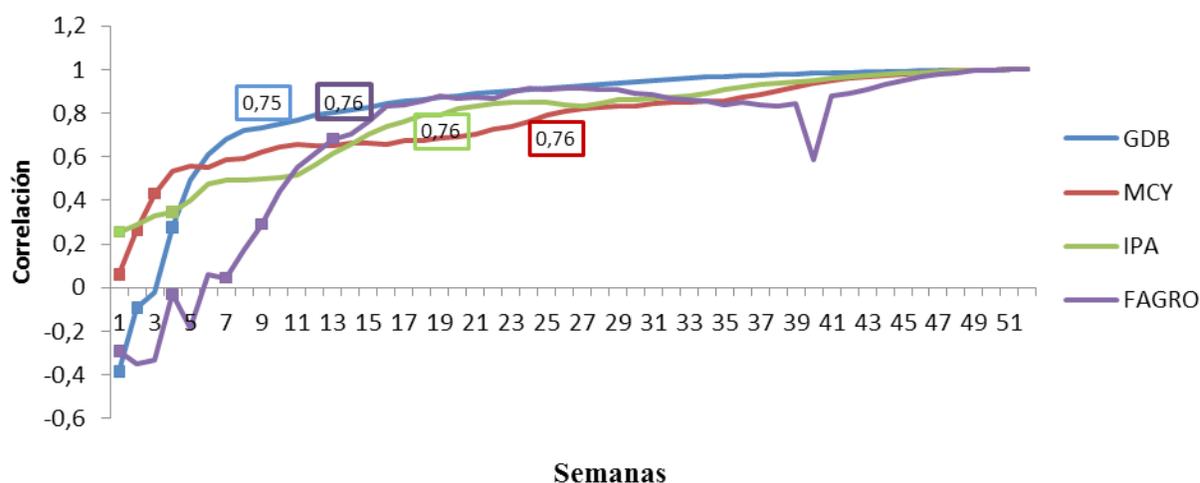
Figura 3. Correlación (promedio) entre postura parcial y total acumulada a la semana 52 en gallinas criollas venezolanas.

selección de animales en el segundo o tercer mes de producción tiene la suficiente precisión, añadiendo que no debe descuidarse el manejo, de manera de alcanzar la madurez sexual en la forma y tiempo correctos, puesto que este carácter influenciará de manera positiva o negativa la intensidad de producción, persistencia y pausas. Campos *et al.* (2010) al evaluar la línea de gallinas GDB señala que el pico de producción ocurre en la semana 34 de edad, lo que equivale a la semana 14 de producción, punto en el cual se alcanza en promedio el valor de correlación entre la postura acumulada parcial y total de 0,75. La Figura 4, muestra los valores de correlación entre la producción parcial acumulada y la producción total a la semana 52 por raza. En concordancia con los resultados anteriores se obtuvieron valores de correlación significativos desde -0,30 hasta 0,99. González *et al.* (1981); Barrios (2009) y Teixeira *et al.* (2013) indican valores significativos de correlación entre la producción parcial y total en las semanas 20, 24, 40 y 48 en un rango de 0,27 hasta 0,99; señalando que aves con mayor postura en el registro parcial, serán más productivas al finalizar su ciclo, lo que puede permitir realizar una selección a edades tempranas. Sin embargo, Ramírez (1985) realizó un estudio con 700 gallinas Leghorn pertenecientes a la Universidad Central de Venezuela reportando valores de correlación en los tres meses iniciales de

postura entre 0,22 y 0,73 sin efecto significativo. En este trabajo la semana mínima de precisión ($\geq 0,75$) para los genotipos en estudio, se evidencian gráficamente en la semana 10 de producción (GDB), semana 15 (FAGRO), semana 17 (IPA) y semana 24 (Maracay), mostrando cuán acertada podrá ser la selección por producción para estos genotipos, sin tener que esperar la postura total para hacer el descarte de animales, permitiendo el ahorro de tiempo y reduciendo costos de producción. Asimismo, se observa también en esta gráfica que el genotipo FAGRO obtuvo un pico inferior de correlación en la semana 40, es posible que por condiciones inherentes a la genética haya ocurrido un cambio en la producción de este genotipo en esta semana. Otra posible causa de esta diferencia sea el bajo número de registros con que se contó para este genotipo.

Regresión entre la postura parcial y total

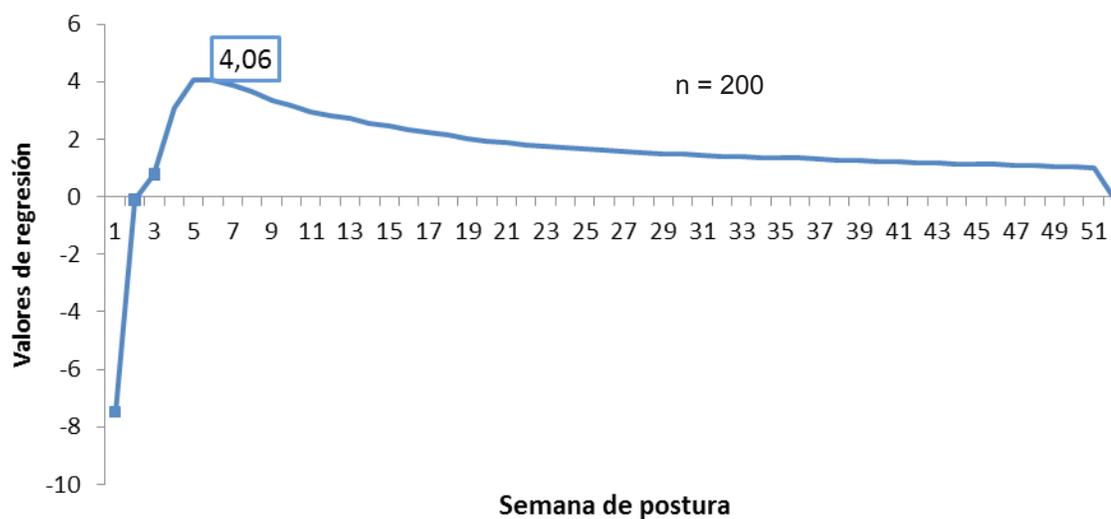
La tendencia de la regresión en los cuatro genotipos criollos venezolanos es señalada en la Figura 5, resultando significativos los valores del coeficiente de regresión, siendo estos positivos y disminuyendo a medida que aumentan los registros parciales de producción. Resultados similares fueron señalados por González *et al.*, (1981) y Barrios (2009) al estudiar una población de



* GDB (n=130), MCY (n=28), IPA (n=32) y FAGRO (n=10)

* Cifra en cuadro corresponde a semanas con mínima (0,75) precisión de correlación.

Figura 4. Correlación entre postura parcial y postura total acumulada a la semana 52 en cuatro razas de gallinas criollas venezolanas.



* Cifra en cuadro corresponde a semana con alto valor de regresión.

Figura 5. Regresión (promedio) entre postura parcial y total acumulada a la semana 52 en gallinas criollas venezolanas.

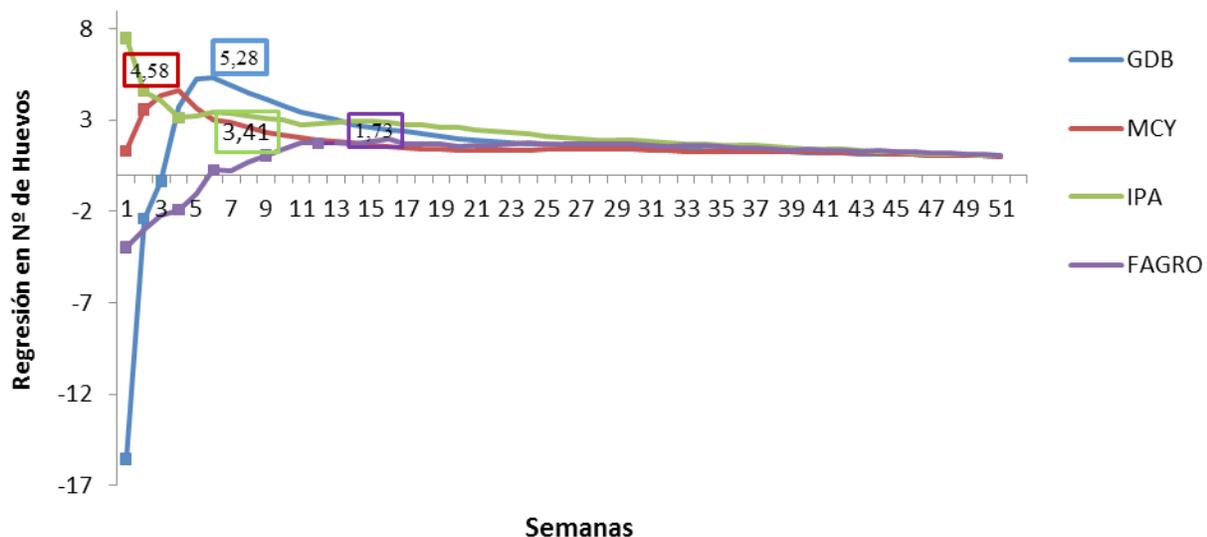
ponedoras White Leghorn en Cuba y al caracterizar una población de codornices reproductoras del estado Aragua, obtuvieron resultados de coeficientes de regresión positivos siendo para el primer autor $b=2,45$ a la cuarta semana de producción acumulada y para el segundo $b=1,79$ a las 18 semanas de producción acumulada. Los coeficientes indican que si se logra aumentar la producción cuanto antes existirá la posibilidad de aumentar la producción final por ave.

Los valores de regresión para cada genotipo (Figura 6) expresan el incremento en la producción total por cada huevo que se aumente en la respectiva semana. Es notable que los genotipos GDB, IPA y Maracay presentaron mayor cercanía entre los resultados, al ser comparados con la gráfica de tendencia de regresión, por tal motivo, es necesario contar con un mayor número de registros que permitan aumentar la precisión a la hora de hacer la selección de los animales, apoyado por la teoría

que la regresión permite establecer la relación entre la producción parcial y la producción total.

CONCLUSIONES

Se observó superioridad de la raza Maracay para el peso del huevo, siendo el inicio del ciclo productivo similar para las tres razas incluidas en el análisis. Se detectaron relaciones entre la madurez sexual y postura acumulada, concluyendo que el inicio temprano influye positivamente sobre la producción temprana de huevos. Asimismo, existe relación entre las posturas parciales y totales en todas las razas; por ende, se sugiere estudiar la relación entre el inicio de postura y la postura total, de manera de observar el efecto de la primera en la persistencia productiva de las gallinas.



* GDB (n=130), MCY (n=28), IPA (n=32) y FAGRO (n=10)

* Tramo de líneas punteadas por cuadros muestran valores de correlación no significativo

Figura 6. Regresión entre postura parcial y total acumulada a la semana 52 en cuatro razas de gallinas criollas venezolanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcalá, R.; A. Flores. 2010. Evaluación de crecimiento y edad al 1^{er} huevo de dos híbridos nacionales de gallinas ponedoras UNESR. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 20 p.
- Al-Samarai, F.; G. Al-Kassie I; A. Al-Nedawi; K. Al-Soudi. 2008. Prediction of total egg production from partial or cumulative egg production in a stock of White Leghorn hens in Iraq. *Int. J. Poult. Sci.* 7 (9): 890 – 893.
- Álvarez, R.; A. González; M. Romero. 2007. Las especies de explotación zootécnica monogástricas. *Aves*. En: González, E; F. Bisbal, eds. *Los Recursos Zoogenéticos de Venezuela*. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Caracas, Venezuela. pp. 14-35.
- Austic, R.; M. Nesheim. 1994. *Producción Avícola*. Editorial Manual Moderno. México, D. F. 395 p.
- Barrios, J. 2009. Caracterización del ciclo de postura de una población de codornices japonesas reproductoras del estado Aragua. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Maracay, Venezuela; Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 18 p.
- Cheng, Y.; R. Rouvier; J. Poivey; C. Tai. 1995. Genetic parameters of body weight, egg production and shell quality traits in the Brown Tsaiya laying duck. *Gentet. Sel. Evol.* 27: 459 – 472.
- Callejo, A. 2016. Cría y recría de futuras reproductoras. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/164-futuras_reproductoras.pdf. [Consultado: 23/06/2017].
- Campos, T.; R. Galíndez; V. De Basilio. 2010. Efecto de la relación de apareamiento sobre la producción, fertilidad y calidad interna de huevos de la línea de gallinas ponedoras GDB-UCV. *Rev. Fac. Agron. (UCV)* 36(1): 34 – 41.
- Colmenares, F. 2002. Evaluación comparativa de la productividad y calidad de los huevos de seis híbridos nacionales de gallinas ponedoras y un híbrido comercial durante la fase II de producción (desde los 113 a los 224 días). Trabajo de Grado. Maracay, Venezuela; Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 58 p.
- Galíndez, R. 2008. Fundamentos genéticos y de reproducción para el manejo de granjas avícolas con énfasis en gallinas ponedoras. Curso “Aspectos Básicos de la Producción de Gallinas Ponedoras”. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. CD-ROM.
- Galíndez, R.; I. Peña; A. Albarrán; J. Prospert. 2012. Producción de huevos y fertilidad en cuatro líneas de gallinas reproductoras venezolanas. *Rev Fac Agron (UCV)*. 38: 123 – 131.
- Galíndez, R.; I. Peña; A. Albarrán; J. Prospert. 2014. Peso e indicadores de calidad interna del huevo de cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas. *Zootecnia Trop.* 32: 207 – 215.
- Galíndez, R.; F. Blanco. 2017. Eclosión, muerte embrionaria y calidad de pollitos en cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas. *Revista Científica, FCV-LUZ XXVII*: 56 – 61.
- Ghorbani, S.; M. Kamali. 2007. Genetic trend in economic traits in Iranian Native fowl. *Pak. J. Biol. Sci.* 10(18): 3215 – 3219.
- González, E.; O. Castro; D. Guerra. 1981. Estudio de las correlaciones entre los periodos parcial, total y residual de una población de ponedoras White Leghorn. *Rev. Cub. De Cienc. Aví.* 8:17.
- Guteta, A. 2017. Characterization of scavenging and intensive chicken production and marketing system in Lume District, East Shoa Zone, Oromia Region State, Ethiopia. MSc. Thesis. School of Animal and Range Sciences, Post Graduate Program Directorate. Haramaya University, Haramaya, Ethiopia. 147 p.

- Herrera, A.; P. Bacallao; A. García. 1992. Correlaciones simples y parciales entre la edad al primer huevo, la producción y el peso de los huevos en una estirpe de gallinas de huevos pardos. *Rev. Cub. De Cienc. Aví.* 19(2): 124 – 127.
- Hy – Line. 2018. Guía de manejo. Ponedoras comerciales Hy – Line Brown. Hy-Line Internacional. En: https://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN.pdf. [Consultado: 10/05/2019].
- Jerez, M.; M. Reyes; J. Carrillo; A. Villegas; J. Segura. 2009. Indicadores productivos de gallinas Criollas en un sistema de producción avícola alternativo en Oaxaca, México. En: http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/sesiones/17%20S3D.%20GAÑADERIA%20%28II%29/S3D7.pdf. [Consultada: 15/07/2012].
- Juárez - Caratachea, A.; J. Barocio-Urue; A. García-Valladares; E. Gutiérrez-Vázquez; R. Ortiz-Rodríguez. 2016. Efecto del fenotipo (color de plumaje) sobre el peso del huevo y peso vivo de la gallina de traspatio. *Arch. Med. Vet.* 48: 99 – 106.
- Khalil, M.; A. Al-Homidan; I. Hermes. 2004. Crossbreeding components in age at first egg and egg production for crossing Saudi chickens with White Leghorn. *LRRD* 16(1). En: <http://www.lrrd.org/lrrd16/1/khal161.htm>. [Consultado: 01/11/2019].
- Littell, R.; W. Stroup; R. Freund. 2002. *Sas for linear models*. 4 ed. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA. 633 p.
- Mota, B. 2002. Evaluación comparativa de la productividad y calidad de huevos de seis híbridos nacionales de ponedoras y un híbrido comercial. Trabajo de Grado. Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 66 p.
- Ramírez, S. 1985. Selección de ponedoras por medio de registros parciales. En: Universidad Rafael Urdaneta- AVPA (Eds.). IV Congreso Venezolano de Zootecnia. Maracaibo, Venezuela. pp. 22.
- Rojas, J.; E. Rojas; M. Triana. 2002. Cambios recientes en la producción de los sistemas avícolas y porcícolas de Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana* 43(2): 291 - 309.
- Ruíz, M. 2004. Genética y mejoramiento de animales domésticos. Editorial Universitaria. Cusco, Perú. 286 p.
- Segura, J.; M. Jerez; L. Sarmiento; R. Santos. 2007. Indicadores de producción de huevo de gallinas Criollas en el trópico de México. *Arch. Zootec.* 56(215): 309 – 317.
- Steel, R.; J. Torrie; D. Dickey. 1997. *Principles and Procedures of Statistics a Biometrical Approach*. Third Edition. United State of America. McGraw-Hill. 666 p.
- Texeira, B.; R. Euclides; L. Pinheiro; R. de Almeida; F. Gomes; A. Souza; H. Gonçalves; R. Texeira. 2013. Utilização de dados parciais na seleção de codornas de corte para produção de ovos. *Pesq. Agropec. Bras.* Brasília. 48(5): 559 – 563.
- UISICLIMA. 2019. Unidad agroclimática. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Reporte de estación climatológica. Formato digital. Maracay, Venezuela.