

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153

ISSN 0041-8811

E-ISSN 2665-0428

Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



Ciencias
Exactas,
Naturales
y de la Salud

Año 14 N° 40

Mayo - Agosto 2023

Tercera Época

Maracaibo-Venezuela

Rasgos productivos de gallinas cruzadas GDB x Maracay y su recíproco en el estado Bolívar, Venezuela

Rafael Galíndez*

Félix Mejías **

RESUMEN

Para evaluar el inicio de producción y peso del huevo de las gallinas venezolanas GDB (n = 30), Maracay (n= 62), GDB/Maracay (n = 60) y Maracay/GDB (n = 36), se condujo un experimento en la finca La Fortaleza, sector La Sirena, El Palmar, estado Bolívar, durante 12 semanas. Las aves estaban en corrales, con densidad de 8 aves/m². Se suministró alimento comercial (16 % Pc; 3,9 % Ca). Se realizaron análisis de varianza, incluyendo los efectos: grupo racial, semana y la interacción. Las gallinas iniciaron la postura entre las 20 y 21 semanas de edad. El pico de producción superior (P<0,01) fue 98,1 % para GDB/Maracay; 93,3 % Maracay; 92,4 % GDB y 87,7 % Maracay/GDB. El número de huevos totales fue superior (P<0,05) para Maracay/GDB (51). Se concluye que, exceptuando el peso del huevo, el cruzamiento entre estas dos razas incrementa la expresión de las características productivas consideradas.

PALABRAS CLAVE: Ave de corral, producto de origen animal, producción alimentaria, genética, Venezuela.

*Profesor. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay-Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1020-9890>. E-mail: ralphdem70@gmail.com

** Profesor. Departamento de Ingeniería en Producción Animal, Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal-Venezuela.

Productive features of GDB x Maracay Crossbred hens and their Reciprocal in Bolivar State, Venezuela

ABSTRACT

To evaluate production beginning and egg weight of the Venezuelan laying hens GDB (n = 30), Maracay (n= 62), GDB/Maracay (n = 60) y Maracay/GDB (n = 36), it was conducted an experiment at La Fortaleza unit production, La Sirena sector, El Palmar, Bolivar state; for 12 weeks. The birds were in farmyards, with density of 8 hens/m². It was supplied commercial food (16 % Pc; 3.9 % Ca). Variance analyses were made, including breeder group, week and interaction effects. The hens started to lay between 20 and 21 weeks. The highest production peak (P<0,01) was 98.1 % for GDB/Maracay; 93.3% Maracay; 92.4 % GDB and 87.7 % Maracay/GDB. Total eggs were highest (P<0,05) for Maracay/GDB (51). It is concluded that, with the exception egg weight, the cross between these two breeds increases the expression of the productive features considered.

KEY WORDS: Poultry, animal products, food production, genetics, Venezuela.

Introducción

La producción avícola es una de las bases fundamentales de la seguridad alimentaria de todo país, ya que de ella se deriva gran parte de la alimentación de cada hogar. En la actualidad, Venezuela enfrenta un desabastecimiento en lo que respecta al huevo de gallina y la carne de pollo, lo que genera un alto costo en la producción a nivel de granjas y alto costo de adquisición a nivel de consumidor.

En este orden de ideas, la situación crítica del sector avícola se presenta desde hace algunos años. Por ello, De Basilio (2013) manifestó que existe una dependencia externa del material genético (100%) y de las materias primas para elaboración de alimentos (50-60 %).

Asimismo, Álvarez et al. (2007) señalaron que la mayoría de la producción de huevos en el país se deriva de material genético foráneo, ya que las empresas integradoras mantienen la producción de pollitas bb autosexadas, usando reproductores provenientes de Europa y Estados Unidos. Esto genera la necesidad de desarrollar razas e híbridos autóctonos adaptados nuestras condiciones edafo-climáticas, que potencien buenos niveles de producción de huevos, de manera de ofrecer respuesta a la producción y demanda nacional.

Por otra parte, es conocido que las razas de gallinas ponedoras nacionales han estado en franco desarrollo en cuanto a parámetros reproductivos y productivos respecta. En este sentido, Galíndez et al. (2012) señalan que los niveles de producción de huevos de cuatro razas evaluadas, que incluyen dos de los de la presente investigación, se ubica entre 59 y 73%. Por tanto, es probable que los híbridos producto del cruce de las dos razas incrementen su comportamiento productivo, aprovechándose de esta manera la heterosis.

A razón de dar respuesta al planteamiento presentado en líneas anteriores, en la presente investigación se generó la necesidad de evaluar algunos rasgos productivos de gallinas cruzadas GDB x Maracay y su recíproco en el estado Bolívar, Venezuela.

1. Materiales y métodos

La investigación se realizó en la unidad de producción La Fortaleza, ubicada en el sector La Sirena, municipio Padre Chien, El Palmar, estado Bolívar – Venezuela.

Se evaluaron cuatro grupos raciales de gallinas ponedoras venezolanas a saber: GDB (n = 30), Maracay (n = 62), GDB/Maracay (n = 60) y Maracay/GDB (n = 36).

Se contaba con un galpón con diseño de techo a una sola agua con una altura superior de 3 metros y una altura inferior de 2,5 metros. Dicho galpón se dividió en cuatro corrales, con las siguientes medidas:

- Corral 1: 3 m de ancho por 2,5 m de largo.
- Corral 2: 3m de ancho por 2,5 m de largo.
- Corral 3: 2,5 m de largo por 2 m de ancho.
- Corral 4: 2,5 m de largo por 2 m de ancho.

Los grupos raciales estaban presentes en todos los corrales, de manera de asegurar que las condiciones de manejo fueran homogéneas para todos los grupos raciales. Esto considerando que la unidad experimental es la gallina, aumentándose de esta manera la precisión del análisis.

La densidad poblacional aproximada fue de 8 aves por m², incluyendo los machos; considerando una relación macho - hembras de 1:10. Dicha relación obedece a las recomendaciones de Campos et al. (2010)

Se utilizaron bebederos tipo campana y comederos tipo tolva. Asimismo, los nidos – trampa fueron contruidos de madera con las siguientes medidas: 30 cm de ancho x 30 cm de alto y 30 cm de profundidad. Se colocó viruta de madera en el piso de los mismos.

Se suministró alimento balanceado comercial para ponedoras a razón de 110 g por animal; el mismo presentaba los siguientes valores (análisis bromatológico): humedad máxima (12,5 %), proteína cruda mínima (16 %), grasa cruda mínimo (3,5 %), fibra cruda máxima (4,5 %), calcio mínimo (3,9 %), fosforo disponible mínimo (4,5 %), extracto libre de nitrógeno mínimo (48,5 %). Se suministró agua fresca a voluntad.

Las aves se sometieron a fotoperiodo de 12 horas (luz natural). Se ubicaron en los corrales cuando tenían 15 semanas de edad, para asegurar el registro del inicio de postura de cada una.

Se registró la ovoposición diariamente durante la fase inicial de producción; deteniendo el mismo cuando ocurrió descenso, luego de alcanzar los valores máximos de postura semanal (pico de postura); punto determinado entre las semanas 11 y 12.

Las variables consideradas fueron el inicio de producción (semanas), porcentaje de producción semanal, pico de producción, huevos acumulados y peso del huevo.

Las pruebas estadísticas se basaron en el análisis de varianza, considerando un diseño completamente aleatorizado.

En este sentido, cada gallina representó una unidad experimental, correspondiendo las repeticiones al número de animales por cada grupo racial, descritos con anterioridad. Para tal fin, se empleó el programa estadístico SAS (Littell et al., 2002), apoyado en el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + Sem_j + (R \times Sem)_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = variable respuesta.

μ = media teórica de la población.

R_i = efecto del grupo racial (i = Maracay, GDB, Maracay/GDB, GDB/Maracay).

Sem_j = efecto de la semana de producción (j = 1...12).

$(R \times Sem)_{ij}$ = efecto de la interacción (genotipo: ambiente).

E_{ijk} = residual con media cero y varianza σ^2 , normal e independientemente distribuido.

Se realizaron pruebas de “t” de Student sobre los promedios ajustados para verificar las diferencias entre estos (Steel et al., 1997). Se estableció un nivel de significación de 0,05.

2. Resultados y discusión

2.1. Inicio del período productivo

Las aves iniciaron la postura entre la semana 20 y 21 de edad; comportamiento concordante con las investigaciones de Galíndez et al. (2012), Guteta (2017) y Galíndez y Hernández (2020), quienes reportaron inicio de la producción en edades similares.

Por otro lado, Jerez y Carrillo (2009), indicaron para la raza Rhode Island Roja una madurez sexual en la semana 22, en un estudio realizado bajo un sistema alternativo de traspatio. De la misma manera, Paredes et al. (2019) y Cruz et al. (2021) reportaron inicio de postura entre la semana 17 y 19 de edad, para gallinas en sistema de traspatio.

Es de resaltar que el manejo aplicado durante la fase de crianza impacta de manera apreciable el comportamiento productivo de las gallinas. En este sentido, condiciones limitantes relacionadas a la alimentación, sanidad, clima, etc., puede ocasionar el retraso de la postura de los primeros huevos (Callejo, 2016).

Es por ello que, probablemente, la alimentación ofrecida a las gallinas de este experimento en la etapa de crecimiento, no haya sido la más adecuada. Sin embargo, es necesario realizar experimentos donde se controle la alimentación para tener certeza de esta conclusión.

2.2. Pico y curva de producción

En cuanto al pico de postura, tres genotipos alcanzaron su máximo nivel productivo en la semana 11 (Grafico 1), siendo estos: GDB x Maracay, el cual alcanzó el mayor porcentaje de producción; seguido de Maracay y GDB con 4,8 y 5,8 % de diferencia, respectivamente. Por último, Maracay/GDB alcanzó el pico de postura en la semana 12 de producción con 10,5 % de diferencia en relación a GDB x Maracay.

Los resultados obtenidos difieren del hallazgo de Campos et al. (2010), quienes reportan el pico de postura en la semana 14 para el grupo racial GDB. En el mismo orden de ideas, los valores obtenidos en la presente investigación superan a los de Segura et al. (2007), quienes reportaron un pico de postura de 77,4 %.

La diferencia entre genotipos ha sido observada con anterioridad por Galíndez et al. (2012) y Cruz et al. (2021), atribuyéndose el efecto a divergencias en la composición genética de los grupos raciales de las gallinas.

El porcentaje de postura alcanzado por el híbrido Maracay/GDB en la semana 7 supera en 8,41% al señalamiento de Alcalá y Flores (2010), quienes obtuvieron 65,39 % de producción en un híbrido de gallinas denominadas negras, las cuales poseen características fenotípicas similares al grupo racial mencionado con anterioridad.

De igual forma, los máximos valores alcanzados por las razas GDB y Maracay ocurrieron entre 4 y 5 semanas posteriores a lo observado por Galíndez et al. (2012) para los mismos grupos raciales. Asimismo, los porcentajes de producción se incrementaron 16,8 % y 19,5 %, respectivamente. Lo que refleja el progreso genético y ambiental (manejo) aplicado en el transcurso de los años

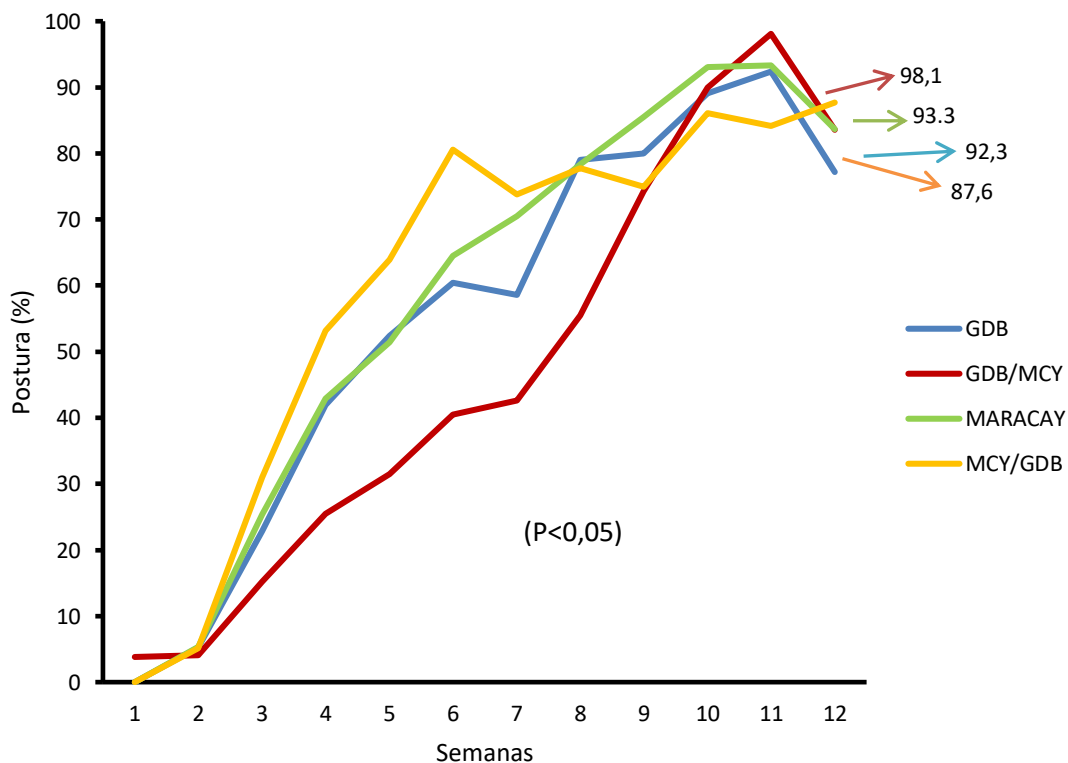


Gráfico 1. Porcentaje de producción de huevos por semana para cuatro grupos raciales de gallinas ponedoras venezolanas.

Es necesario resaltar que se observa un efecto favorable, en cuanto al pico de postura se refiere, cuando las gallinas (puras o cruzadas) provienen de madres Maracay, ya que, se evidencia claramente un aumento del porcentaje de postura en el pico de producción (Gráfico 1).

La diferencia que se observa entre los grupos raciales, evidentemente tiene que ver con la composición genética de las aves, hallazgo reseñado con anterioridad por Galíndez et al. (2012) y Cruz et al. (2021)

En relación a la curva de producción (Gráfico 1), se puede evidenciar que el grupo racial Maracay/GDB mostró un nivel de producción más elevado en las primeras semanas que el resto de los grupos raciales, seguido de Maracay y GDB, los cuales no mostraron diferencias significativas entre ellos.

Posterior a estos genotipos se encuentra el híbrido GDB/Maracay, el cual mostró una curva de postura inferior a sus grupos comparativos, señalando que en la semana 8 el resto de los genotipos tuvieron un porcentaje de postura que lo superaban en promedio en 22 % de producción.

Al comenzar la postura se observan valores cercanos al 5 % (semanas 1 y 2); empero, para la semana 3, los porcentajes de puesta se ubican en el rango de 15 a 40 % (Gráfico 1). La producción mencionada presenta ciertas variaciones a investigaciones anteriores realizadas con estas mismas gallinas.

En este sentido, para la tercera semana de producción, se equiparán los valores de este estudio con los reportados (32 – 45%) de la literatura para gallinas venezolanas (Campos et al., 2010; Galíndez et al., 2012; Galíndez y Duarte, 2020).

La interacción grupo racial*semana resultó importante ($P < 0,05$), lo que refleja (tal como se aprecia en el Gráfico 1) que ocurrió un comportamiento divergente de los grupos raciales al transcurrir las semanas de producción, definiéndose de esta manera, como lo expuso Ríos (1991), como la interacción genotipo: ambiente.

La evidencia coincide con el trabajo de Galíndez et al. (2012), quienes exponen las desigualdades en las curvas de producción para cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas y enfatizan que, es probable que los grupos raciales tengan necesidades de manejo y nutrición distintos durante las diferentes semanas de producción.

2.3. Huevos acumulados

Los resultados para el número total de huevos acumulados (Gráfico 2) muestran divergencias ($P < 0,05$). Se observa que el grupo Maracay/GDB obtuvo el mayor valor, con un total de 51 huevos acumulados en las 12 semanas de producción, y aun cuando su pico máximo de postura fue de 87,7 %, presentó un incremento de postura constante. Seguido de este, se ubicaron las razas Maracay y GDB con una diferencia de 2 y 3 huevos totales, respectivamente. Posicionando a GDB/Maracay con una menor producción.

El efecto de los grupos raciales ha sido señalado anteriormente por Revidatti et al. (2013), García et al. (2016) y Galíndez y Duarte (2020), para gallinas puras y cruzadas venezolanas. Como han señalado los autores mencionados, para el presente trabajo, las diferencias productivas entre los genotipos pueden ser atribuidas a la estructura genética (relacionada a este aspecto productivo), la cual, que es de suponer, varía entre estos.

La manifestación genética para esta característica, corrobora que el uso de gallos Maracay incrementa la producción hasta la edad considerada; observándose de igual manera, que la habilidad combinatoria es superior en el cruce Maracay/GDB respecto a su recíproco. Referido al efecto del cruzamiento, el resultado concuerda con los trabajos de Ahmed et al. (2020) y Galíndez y Duarte (2020).

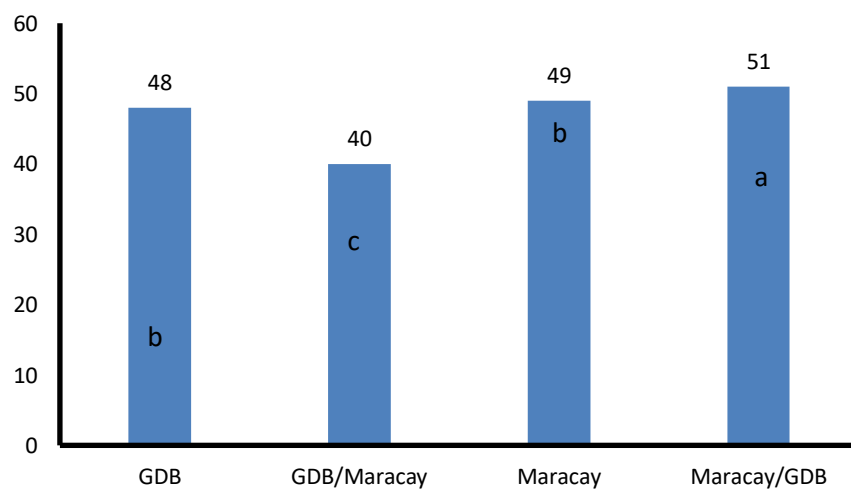


Gráfico 2. Promedio del número de huevos acumulados en cuatro grupos raciales de ganillas ponedoras venezolanas. Letras diferentes sobre la columna indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

2.4. Peso del huevo

Existen diferencias ($P < 0,05$) para el peso del huevo según el grupo racial considerado (Gráfico 3). El resultado concuerda con los reportes de Segura et al., (2007), Alcalá y Flores (2010), Galíndez et al. (2014), Salvador (2018), Paredes et al. (2019) y Cruz et al. (2021), los cuales señalan en sus investigaciones que los genotipos influyen de forma directa en el peso del huevo.

En el Gráfico 3 se observan los pesos promedios del huevo durante el experimento para los cuatro grupos raciales. La raza Maracay presentó mayor peso, seguido del híbrido Maracay/GDB con 0,33 g menos en relación al primer genotipo mencionado. GDB y GDB/Maracay tuvieron un promedio inferior de 1,12 y 1,56 g, respectivamente.

Las medias obtenidas se asemejan al reporte de Alcalá y Flores (2010) y Paredes et al. (2019), los cuales obtuvieron pesos promedios entre 46,2 y 49,9 g entre las semanas 1 y 4 de postura para varios híbridos y biotipos de gallinas criollas.

La ligera diferencia observada, probablemente tenga que ver con el manejo; para lo cual la composición nutricional del alimento es una de las variables más importantes (Vera et al., 2020). Asimismo, la estructura genética de las aves (particularmente los genes relacionados a la expresión del rasgo productivo considerado) ocasionan variación en el peso de los huevos.

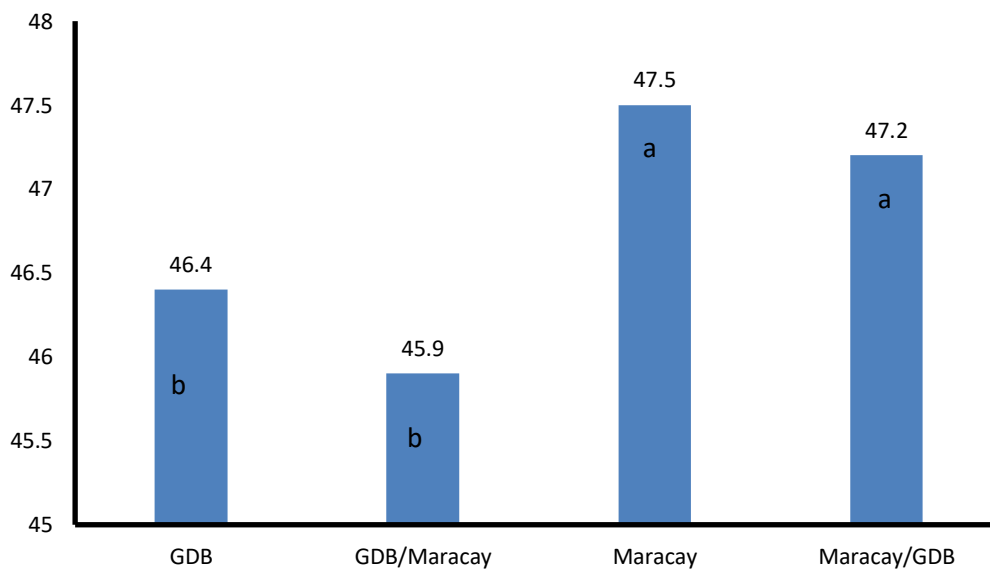


Gráfico 3. Peso promedio del huevo de cuatro grupos raciales de gallinas ponedoras venezolanas. Letras diferentes sobre la columna indican diferencias estadísticas, $P < 0,05$. Valores entre paréntesis señalan el error estándar.

Al igual que se observó para los huevos acumulados, para el peso de estos, también se cumple que las gallinas provenientes de padres Maracay (gallos), ponen huevos más pesados al inicio. Asimismo, la habilidad combinatoria del cruce Maracay/GDB se expresa superior al cruce recíproco.

Se puede evidenciar el incremento del peso promedio del huevo por semana ($P < 0,05$), lo que hace suponer que este factor va relacionado directamente con la edad y madurez sexual del animal (Gráfico 3).

Al final del período de evaluación, el peso del huevo promedió 50,2 g (Gráfico 4); es decir, una ganancia de 7,9 g en relación al peso inicial. Este valor es similar al expuesto por Galíndez et al. (2014), los cuales obtuvieron 53 g de peso promedio del huevo para la semana 12 de producción, en cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas.

La teoría mencionada anteriormente, donde se enfatiza que el factor edad está directamente relacionado al peso del huevo, fue esgrimida por De Castilla (2014), quien establece que el peso del huevo se incrementa paulatinamente 7 a 8 meses.

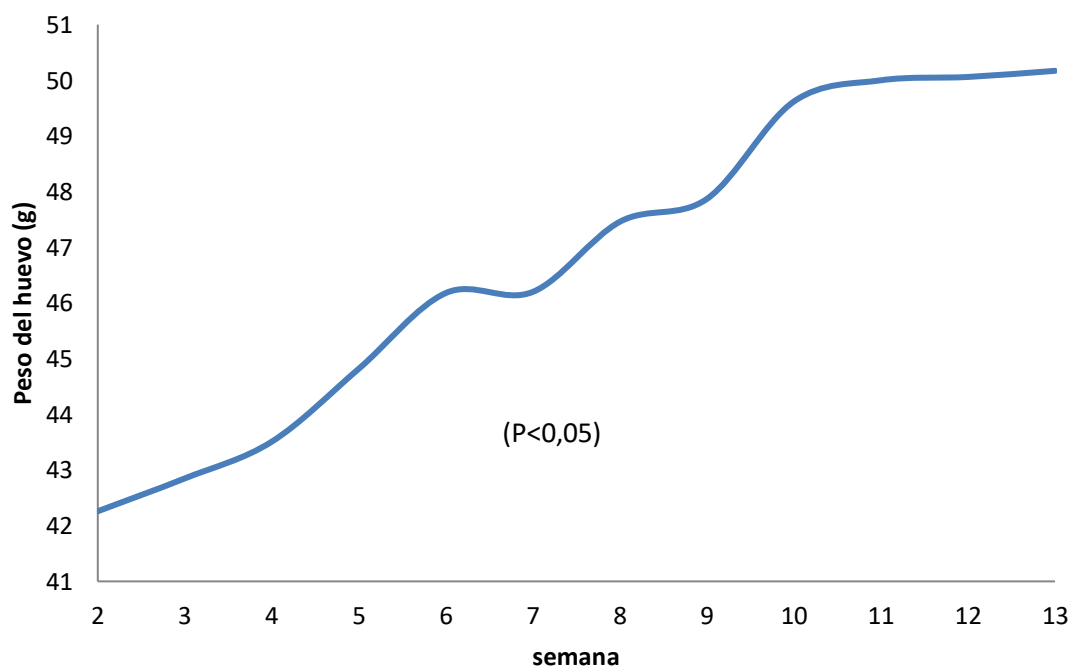


Gráfico 4. Evolución del peso del huevo (g) semanal, para el promedio de todos los tratamientos, en cuatro grupos raciales de gallinas ponedoras venezolanas.

De igual forma, Segura et al. (2007) y Galíndez et al., (2014) manifestaron que el peso promedio del huevo para todas las razas evaluadas en sus investigaciones, aumentó con las semanas de edad de la gallina.

Comparando con gallinas de otras latitudes, se puede citar a Juárez - Caratachea et al. (2010), quienes estudiaron la calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México, con edades comprendidas entre 7 y 12 meses de edad.

Dichos autores obtuvieron pesos promedios alrededor de 50 g, por lo cual, se puede afirmar que los valores resultantes de la evaluación hecha en Venezuela, son semejantes a los reportados para México, aun cuando los genotipos utilizados y el manejo es diferente.

Se observó que Maracay/GDB inició con un peso promedio mayor seguido de Maracay, GDB y GDB/Maracay (Gráfico 5).

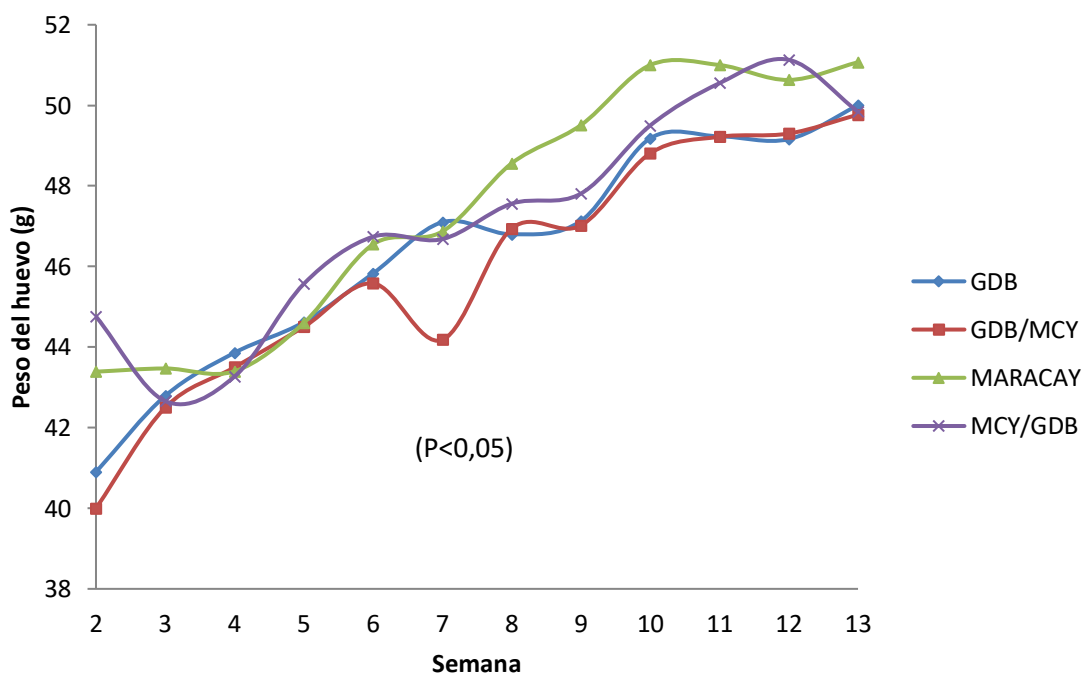


Gráfico 5. Peso semanal del huevo para cuatro genotipos de gallinas ponedoras venezolanas.

Para la tercera semana de postura, se evidencia que el único genotipo que disminuyó el peso promedio fue Maracay/GDB, en comparación con los otros grupos raciales, los cuales

aumentaron el peso promedio del huevo. Esto puede estar relacionado directamente con causas genéticas.

A partir de la semana 4 de producción todos los grupos raciales estudiados mostraron una tendencia de ganancia de peso ascendente hasta la semana 7, en la cual GDB/Maracay manifestó un declive en el peso del mismo, mientras que para la semana 8, el declive lo presentó levemente GDB; asimismo, los otros grupos mantuvieron un incremento en el peso del huevo.

Luego de la semana 8, las gallinas exhibieron incrementos en la ganancia del peso del huevo, señalando que en la semana 12, Maracay y GDB presentaron una disminución en cuanto al peso alcanzado en semanas anteriores.

Al finalizar el estudio, 3 de las agrupaciones de aves evaluadas incrementaron el peso del huevo en forma general, con la excepción de Maracay/GDB, el cual finalizó con una disminución de 1,29 g.

Finalmente, el comportamiento divergente de los grupos raciales respecto a las semanas, expresado en aumento de las diferencias entre estos o cambios de posición de los mismos, es evidencia clara del efecto de la interacción genotipo: ambiente (Reis y Lobo, 1991).

Conclusiones

Las aves iniciaron la postura en edades similares. Sin embargo, para la producción de huevos la estrategia de cruzamiento resulta favorable, al incrementarse el pico de producción cuando las gallinas provienen del apareamiento de gallo GDB y hembras Maracay; mientras que su recíproco es superior a los otros genotipos para el número de huevos acumulados. Para el peso del huevo, la estrategia genética aplicada no es efectiva, puesto que, las aves puras Maracay resultan superiores para este rasgo productivo.

Referencias

Alcalá, R. y Flores, A. (2010). Evaluación del crecimiento y edad al 1er huevo de dos híbridos nacionales de gallinas ponedoras UNESR. Tesis Ing. Agr. Maracay, Venezuela; Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 20 p.

Álvarez, R., González, A. y Romero, M. (2007). Aves. En González, E. y Bisbal, F. (Comps.). Los recursos Zoogenéticos de Venezuela. Caracas: Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. pp 20 – 22.

Ahmed, M., Hassan, M., El-Sabrou, K. and Kamel, M. (2020). Crossing effect for improving egg production traits in chickens involving local and commercial strains. *Veterinary World*, 13(3): 407 – 412. doi: 10.14202/vetworld.2020.407-412.

Callejo, A. (2016). Cría y recría de futuras reproductoras. Sitio Argentino de Producción Animal. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/164-futuras_reproductoras.pdf.

Campos, T., Galíndez, R., Peña, I. y De Basilio, V. (2010). Efecto de la relación de apareamiento sobre la producción, fertilidad y calidad interna de huevos de la línea de gallinas ponedoras GDB-UCV. *Revista Facultad de Agronomía UCV*, 36 (1): 34 – 41. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_agro/article/view/221/190.

Cruz, A.; WingChing, R.; Zamora, R. (2021). Gallinas Sex Link Negro y Rhode Island Red con acceso a pastoreo: productividad y comportamiento. *Agronomía Mesoamericana* 32(2): 599 – 618. doi:10.15517/am.v32i2.42487.

De Basilio, V. (2013). Principios básicos de la producción comercial de pollos y gallinas ponedoras. Ponencia presentada en el XIX Taller: “Especies menores como alternativa de producción Pecuaria”. Maracay. Venezuela. https://www.academia.edu/16122099/UNIVERSIDAD_CENTRAL_DE_VENEZUELA_FACULTAD_DE_AGRONOMIA_DEPARTAMENTO_DE_PRODUCION_ANIMAL_PRINCIPIOS_BASICOS_DE_LA_PRODUCION_COMERCIAL_DE_POLLOS_Y_GALLINAS_PONEDORAS_XIX_Taller_Especies_Menores_como_Alternativa_en_la_Produccion_Pecuaria

De Castilla, M. (2014). Genética y Mejoramiento de Animales Domésticos. Cusco-Perú: UNSAAC. 286 p.

Galíndez, R., Peña, I., Albarrán, A. y Prospert, J. (2014). Peso e indicadores de calidad interna del huevo de cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas. *Revista Zootecnia Trop.*, 32(2): 207 – 215.

Galíndez, R., Peña, I., Albarrán, Á., y Prospert, J. (2012). Producción de huevos y fertilidad en cuatro líneas de gallinas reproductoras venezolanas. *Revista Facultad de Agronomía UCV*, 38 (3): 123 – 131 http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_agro/article/view/5904/5698

Galíndez, R. y Duarte, L. (2020). Heterosis para el desempeño productivo en el cruce de gallinas FAGRO y Maracay en la fase inicial de postura. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 28 (3 – 4): 181 – 188. https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2797/1299.

Galíndez, R. y Hernández, J. (2020). Caracterización del inicio de postura y asociación entre producción parcial y total en cuatro razas de gallinas criollas venezolanas. *Rev. Fac. Agron. (UCV)* 46: 12 – 22.

García, D., Colas, M., López, W., Pérez, E., Sánchez, A., Lamazares, M. and Grandía, R. (2016). El peso corporal y su efecto sobre indicadores bioproductivos en gallinas White Leghorn L33. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 63(3): 188 – 200. https://www.researchgate.net/publication/315508287_El_peso_corporal_y_su_efecto_sobre_indicadores_bioproductivos_en_gallinas_White_Leghorn_L33.

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. https://www.researchgate.net/publication/341377268_Characterization_of_scavenging_and_intensive_chicken_production_system_in_Lume_District_East_Showa_Zone_Oromia_Regional_State_Ethiopia.

Jerez, M. y Carrillo, J. (2009). Producción de huevo de gallinas Rhode Island Rojas bajo un sistema alternativo de traspatio. *Rev. Bras. De Agroecologia* 4(2), 656 – 659. <https://revistas.abaagroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/7999/5705>.

Juárez-Caratachea, A., Gutiérrez, E., Segura, J. y Santos, R. (2010). Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. *Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(1): 109 – 115. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93913074011.pdf>.

Littel, R., Milliken, G., Stroup, W. and Freud, R. (2002). SAS for Linear Models. Fourth Edition. SAS Institute Inc. Cary, EUA. 633 p.

Paredes, M.; Romero, A.; Torres, M.; Vallejos, L.; Mantilla, J. (2019). Crecimiento y comportamiento reproductivo de la gallina criolla de huevos con cáscara verde de la provincia de Chota, Cajamarca. *Rev. Inv. Vet. Perú* 30(2): 733 – 744. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16070>.

Reis, J. e Lobo, R. (1991). Interacoes Genotipo-Ambiente nos Animáis Domésticos. Riberáo Preto, Brasil: F.C.A (FEI). 194 p.

Revidatti, F., Sindik, M., Rigonatto, T., Fernández, R., Revidatti, M. and Sanz, P. (2013). Desempeño reproductivo de dos poblaciones maternas de gallinas Campero Inta. *AICA* 3: 65 – 70.

Salvador, F. (2018). Parámetros productivos y reproductivos en cuatro razas de gallinas (*Gallus gallus domesticus*) de doble propósito. *Revista de Investigación* 9(9): 33 – 42. Disponible: <https://doi.org/10.5377/revunivo.v9i9.11394>.

Segura, J., Jerez, M., Sarmiento, L. and Santos, R. (2007). Indicadores de producción de huevos de gallinas criollas en el trópico de México. *Arch. Zootec.* 56 (215): 309-317. https://www.researchgate.net/publication/28181458_Indicadores_de_produccion_de_huevo_de_gallinas_criollas_en_el_tropico_de_Mexico.

Steel, R., Torrie, J. and Dickey, D. (1997). Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. New York: McGraw-Hill. 66 p.

Vera, J., Cepeda, W., Torres, K., Bueno, E., Mendoza, C., Merchan, B., Carpio, J. y Rivera, D. (2020). Evaluación de la calidad del huevo marrón comercial del cantón La Troncal, Ecuador. *Rev Colombiana Cienc Anim. Recia.* 12(2):e771. <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.771>.