

ECLOSIÓN, MUERTE EMBRIONARIA Y CALIDAD DE POLLITOS EN CUATRO RAZAS DE GALLINAS REPRODUCTORAS VENEZOLANAS

Hatching, Embryo Death and Chicks Quality in Four Breeds of Venezuelan Breeding Hens

Rafael Galíndez * y Frank Blanco

*Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4579. Maracay 2101. Aragua. Venezuela. *Correo – e: galindez70@yahoo.com*

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar la eclosión, muerte embrionaria y calidad de pollitos de las razas de gallinas reproductoras venezolanas FAGRO- UCV, GDB- UCV, IPA- UCV y Maracay- UCV, presentes en el laboratorio Sección de Aves de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela; Maracay, estado Aragua, se realizaron análisis de varianza asumiendo distribución binomial, incluyendo los efectos de la raza y de días de almacenamiento (1 a 3). La eclosión fue dividida en total (ET, n = 862) y de los huevos fértiles (EF, n = 793). La muerte embrionaria fue separada en tres períodos: temprana (METNA, n = 793) 1 a 7 días (d), intermedia (MEI, n = 758) 8 a 14 d y tardía (MET, n = 580) 15 a 21 d; mientras que los pollitos fueron clasificados de primera (P) y segunda (S). Los valores máximos (82,4 y 89,8%, $P < 0,05$) se observaron en la raza FAGRO y los mínimos (62,7 y 73,2%) en IPA, para ET y EF, respectivamente. Los menores porcentajes ($P < 0,05$) de muerte embrionaria variaron acorde al período de evaluación y la raza de las gallinas. Para la calidad de pollitos se determinó que la raza no tuvo efecto ($P > 0,05$). Los d de almacenamiento solo tuvieron efecto sobre la calidad de pollitos, evidenciándose 90,8% ($P < 0,05$) de pollitos de primera en huevos almacenados por 3 d vs. 82,7% en huevos almacenados por un d. Se determinó mejor ($P < 0,05$) comportamiento reproductivo y menor mortalidad embrionaria para las razas FAGRO, GDB y Maracay. Asimismo, no se observaron diferencias ($P > 0,05$) entre las razas estudiadas para la calidad de los pollitos.

Palabras clave: Gallinas criollas; huevos fértiles; reproducción; almacenamiento.

ABSTRACT

With the objective to evaluate the hatching, embryonic death and quality of chicks of the breeds of Venezuelan breeding hens FAGRO- UCV, GDB- UCV, IPA- UCV y Maracay- UCV, present at the laboratorio Sección de Aves de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela; Maracay, Aragua State, variance analyses was performed assuming binomial distribution, including breed and storage days (1 to 3) effects. Hatching was divided into total (ET, n = 862) and fertile eggs (EF, n = 793). The embryo death was separated into three periods: early (METNA, n = 793) 1 to 7 days (d), intermediate (MEI, n = 758) 8 to 14 d and late (MET, n = 580) 15 to 21 d; while the chicks were classified of first (P) and second (S). The maximum values (82.4 y 89.8%, $P < 0.05$) were observed in FAGRO breed and minimum (62.7 y 73.2%) in IPA, for ET and EF, respectively. The lower percentage ($P < 0.05$) of embryo death varied according to evaluation period, oscillating between Maracay and IPA. For quality of chicks it was determined that breed had not effect ($P > 0.05$). The storage d only affect quality of chicks, evidencing ($P < 0.05$) 90.8% of chicks of first in storage eggs for 3 d vs. 82.7% in storage eggs for one d. It was determinate better ($P < 0.05$) reproductive performance and less embryonic mortality for FAGRO, GDB and Maracay breeds. In addition, there were no differences ($P > 0.05$) between the studied breeds for quality chicks.

Key words: Creole hens; fertile eggs; reproduction; storage.

INTRODUCCIÓN

La avicultura en Venezuela representa una de las actividades productivas de mayor desarrollo dentro del proceso agropecuario del país. Mediante la carne y huevos de las aves se provee a la población venezolana, de fuentes alimenticias proteicas, económicas y de alto valor nutricional. En los últimos años, la industria avícola ha desempeñado un rol importante dentro del abastecimiento de uno de los principales productos consumidos en el país, como lo es la producción de huevos y no menos importante de carne. Por consiguiente, representa una vía para satisfacer la demanda de proteínas de la población que crece de manera acelerada, ratificando el uso de las plantas de incubación como medio principal para la obtención de pollitos (*Gallus gallus domesticus*) bebes, bien sea destinado a la producción de huevos o carne.

Los resultados de la incubación pueden medirse mediante el número de huevos eclosionados vs. el total colocado en la incubadora y el número de eclosionados vs. los fértiles, por lo que es obvio tomar en cuenta los resultados de la incubación.

Es indispensable el manejo que debe recibir el huevo desde el momento de postura hasta el proceso de incubación, ya que de esto va a depender la calidad del pollito que posteriormente va a nacer. La obtención de pollos con altos porcentajes de nacimientos y de buena calidad se debe a la interacción de factores como fertilidad de los huevos, estado sanitario, tamaño y edad de las reproductoras [4].

Muchos métodos han sido desarrollados para evaluar de una forma más o menos sistemática la calidad de un pollito de un día (d). Estos métodos están basados en valores subjetivos en términos de viabilidad, actividad del pollito, calidad de ombligo.

En la literatura se han reportado valores de mortalidad embrionaria temprana de 6,7%; muerte embrionaria intermedia de 0,9% y muerte embrionaria tardía de 8,3% en poblaciones de gallinas (*Gallus gallus domesticus*) criollas mexicanas [14]. Asimismo, valores de mortalidades embrionarias en pollos de engorde con edad de reproductoras de 36 semanas, de 5,5% para muerte embrionaria temprana, 2,1% para el período de muerte embrionaria intermedia y 1,16% para el período de muerte embrionaria tardía han sido señalados [27]. En términos de eclosión, para las gallinas criollas mexicanas se menciona 60,7% [14], mientras que otros autores reportan valores entre 48,4 y 58,5% [12, 16]. Para la calidad de pollitos se han evidenciado valores superiores al 99% en reproductoras Cobb 500 [21].

Para las gallinas criollas consideradas en el presente trabajo se han realizado estudios de la producción de huevos, peso y calidad interna de los mismos, no habiéndose incluido los aspectos reproductivos y de sobrevivencia embrionaria. Tomando en consideración el aporte nutricional que suministra el consumo de huevos provenientes de gallinas criollas; y que la producción de los mismos se ha visto afectada por las condiciones climáticas, es perentorio producir genotipos nacionales mediante

planes de mejoramiento genético, teniendo presente las pruebas de comportamiento, tanto a nivel reproductivo como productivo, que permitan evaluar su potencial en cuanto a las principales características de importancia comercial, con la finalidad de obtener animales que se puedan producir bajo las condiciones del trópico, representando una alternativa en la producción avícola de pequeña escala. Por otra parte, pueden disminuirse los costos de producción porque no depende en la totalidad de las importaciones y se contribuiría al desarrollo de un banco de germoplasma de genotipos nacionales. Por las razones antes expuestas se planteó como objetivo evaluar la eclosión, muerte embrionaria y calidad de pollitos en cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el laboratorio Sección de Aves de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV), estado Aragua, ubicado a una altitud de 452 m.s.n.m, con temperatura media de 25°C y precipitación promedio anual de 1068 mm [26]. Las aves utilizadas pertenecen a las razas de gallinas reproductoras venezolanas GDB – UCV (de plumaje gris y blanco, orejillas blancas, rojas o rosadas, patas, tarso y dedos de color pálido y huevos de color blanco o pardo), IPA– UCV (plumaje negro, orejillas blancas o rojas, patas, tarso y dedos de color grisáceo o negro, huevos de color crema o blanco), MARACAY – UCV (plumaje de rojo oscuro a marrón, orejillas rojas y huevos de tamaño medio a grande y de color marrón) y FAGRO– UCV (plumaje blanco, patas, tarso y dedos de color amarillo, huevos de tamaño medio y de color blanco) [11]; las mismas se encontraban dispuestas en un galpón de 60 metros (m) de largo x 6 m de ancho, en 60 corrales de 2 m x 2 m, con paredes de 80 centímetros (cm) de alto construidas con bloques de concreto y el resto con tela de gallinero, comederos tipo tolva, bebederos tipo copa y Plasson. Los huevos destinados a la incubación fueron clasificados de acuerdo a los siguientes parámetros: cáscara no defectuosa ni deforme, no porosa, con un peso promedio entre 50 y 62 gramos (g), que no estén rotos, ni sucios y un tiempo de almacenamiento no mayor a 3 d. El almacenamiento se realizó en un cuarto acondicionado para tal fin, con una temperatura promedio de 21 °C y humedad relativa entre 65 y 70%. Estos huevos fueron trasladados a una incubadora – nacedora (Marca GQF Manufacturing CO., modelo 1502 Sportman Digital Thermostat Equipped, EUA), calibrada a una temperatura de 37-38°C y una humedad relativa de 60 – 80%, realizándose el volteo de los mismos de manera automática. Los huevos fueron desinfectados previamente con Dupont Hyperox con los siguientes ingredientes activos: ácido peracético 5%, peróxido de hidrógeno 25% y ácido acético 4%, con una dilución 1:100.

Se suministró alimento balanceado a razón de 110 g por gallina con el siguiente aporte nutricional: 2800 kcal/kg de energía metabolizable, 18% de proteína, 4,1% de calcio, 0,42% de fósforo, 0,17% de sodio, 0,9% de lisina y 0,43% de metionina.

La relación de apareamiento para todas las razas se estableció en 10 gallinas por cada gallo.

Las variables registradas fueron eclosión, muerte embrionaria y calidad del pollito. Para determinar la eclosión total se consideraron todos los huevos que se colocaron en la incubadora (n=862), para la eclosión de los huevos fértiles se descartaron los huevos sin desarrollo embrionario detectados por ovoscopia y embriodiagnos (n=793), técnicas también usadas para verificar la muerte embrionaria temprana; la cual se estableció desde las primeras horas (h) de incubación hasta el séptimo d (n=793); muerte embrionaria intermedia, desde el d 8 de incubación hasta el d 14 (n=758) y muerte embrionaria tardía desde el d 15 hasta el d de eclosión (n=580). Los pollitos se clasificaron de primera si nacían sin anomalías aparentes, ojos redondos y brillantes, con uniformidad en tamaño y color, que no tuviesen deformación a nivel de las patas y ombligos bien cicatrizados [18]; y como de segunda o de descarte, aquellos que no cumplieron con los parámetros antes señalados.

Para todas las características se realizaron análisis de varianza asumiendo distribución binomial [17], utilizando un diseño completamente aleatorizado. Se empleó el siguiente modelo lineal generalizado:

$$Y_{ijk} = \mu + Ra_i + Da_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = Porcentaje de eclosión/muerte embrionaria/calidad de pollitos de la raza de gallinas "i", almacenados durante "j" d.

μ : media teórica de la población.

Ra_i : efecto de la raza (i: FAGRO – UCV, GDB – UCV, IPA – UCV, MCY – UCV).

Da_j : efecto de los d de almacenamiento (j: 1, 2, 3).

e_{ijk} : residual con media "np" y varianza "npq", binomialmente distribuido.

Se probaron en análisis previos, las interacciones de la raza con los d de almacenamiento, resultando éstas no significativas, por lo tanto, no se consideraron en los modelos finales. Para verificar las diferencias entre razas y entre d de almacenamiento se realizaron pruebas de "t" Student sobre los promedios ponderados [24].

Los promedios ajustados y sus errores estándar asintóticos para ambos caracteres, se calcularon utilizando las fórmulas siguientes [17]:

$$\text{Promedio} = \frac{\text{exp estimado}}{1 + \text{exp estimado}} ; \text{ donde:}$$

Promedio = media asintótica (binomial).

Estimado = media mínimos cuadrados.

Error estándar = promedio x (1 – promedio) x (error estándar del estimado), donde:

Error estándar = Error estándar del promedio asintótico (binomial).

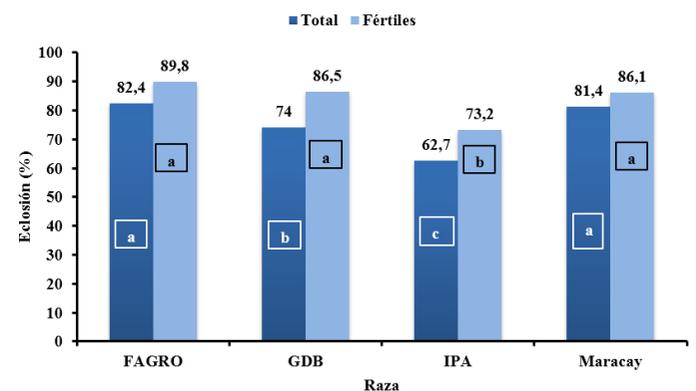
Error estándar del estimado = error estándar de la media mínimos cuadrados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Eclosión

Se encontró efecto (P<0,05) de la raza de gallina sobre los porcentajes de eclosión, tanto total como de huevos fértiles. Para la eclosión total, los mejores resultados se expresaron para las razas FAGRO y Maracay, seguidas de GDB y el peor desempeño para la raza IPA (FIG 1). Las diferencias entre las mejores razas (FAGRO, Maracay) y la que ocupa el último lugar son cercanas al 20%.

Estas divergencias pueden ser atribuidas a discrepancias particulares en la constitución genética de las razas de las aves consideradas, que están relacionadas particularmente a la calidad del albumen [2, 9], afirmación que coincide con un estudio realizado en Argentina, en el cual la disparidad entre razas de gallinas respecto a la eclosión, favorece a las razas semi – pesadas (8%) sobre las pesadas [19]; manifestando los autores que en gran parte las diferencias son debidas al proceso de selección genética.



* Letras distintas entre barras del mismo color denotan diferencias significativas (P< 0,05).

FIGURA 1. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN TOTAL Y DE HUEVOS FÉRTILES EN CUATRO RAZAS DE GALLINAS REPRODUCTORAS VENEZOLANAS.

En otro orden de ideas, los resultados de la presente investigación superan los reportes de porcentaje de eclosión de algunas gallinas criollas o de traspatio de México y España que se ubicaron entre 48,4 y 65,2% [12, 14]. Para el porcentaje de eclosión de los huevos fértiles se aprecia una tendencia similar a la eclosión total. Se expresa superioridad (P<0,05) en eclosión de las razas FAGRO, GDB y Maracay sobre la raza IPA, ventaja que se manifiesta en porcentajes de eclosión superiores al 12%, a favor de las tres primeras razas mencionadas; cabe mencionar que aún cuando existe disparidad de eclosión

entre razas, los porcentajes para el carácter analizado son similares a los señalados en la literatura [13]. Al igual que para el carácter anterior, las discrepancias pueden ser atribuibles a la constitución genética disímil de las razas, lo que a la postre repercute en la calidad interna del huevo y la pérdida de peso durante la incubación, teoría a la cual hacen mención algunos investigadores para explicar la diversidad en el comportamiento productivo de algunos híbridos y razas [1, 7]. Considerando otra posible fuente de variación, no se observó efecto de los d de almacenamiento sobre la eclosión total, resultado que contradice reportes anteriores de la literatura [9, 12]; sin embargo, debe considerarse que para el presente estudio se almacenaron huevos con un máximo de tres d, manejo que puede repercutir de manera positiva en los porcentajes de eclosión, ya que, hay evidencias que los mayores porcentajes de eclosión se presentan en huevos almacenados entre dos y tres días lo que puede enmascarar la respuesta [3, 9, 15, 23].

Muerte embrionaria

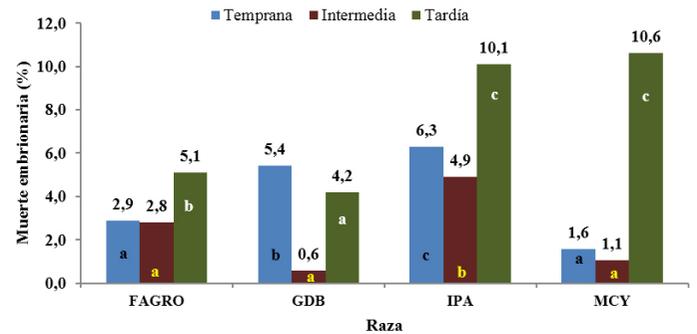
Se encontraron valores promedios de 4,1% para muerte embrionaria temprana; 1,7% para muerte embrionaria intermedia y 9,6% para muerte embrionaria tardía. En un estudio realizado con aves criollas de traspatio, se reportan valores de muerte embrionaria temprana de 6,7%, intermedia de 0,9% y tardía de 8,3% [14]. Es probable que las diferencias entre ambos trabajos puedan estar relacionadas con la conformación genética de las aves y pautas de manejo antes y durante la incubación. Entre las causas más comunes de muerte embrionaria temprana se ha listado la acumulación de residuos nocivos del metabolismo (amoníaco, ácido láctico); incorrecta técnica de almacenamiento de los huevos, y régimen de incubación incorrecto [22]. Los mismos autores atribuyen la muerte embrionaria intermedia a la baja calidad de los huevos incubados, alteraciones en el metabolismo del agua, de los minerales y las proteínas, mientras que para la muerte embrionaria tardía, mencionan como causas directas de mortalidad régimen de incubación incorrecto, presencia de reproductores enfermos y contaminación de los huevos.

En la FIG 2 se aprecian los resultados de la muerte embrionaria temprana en las cuatro razas de gallinas reproductoras evaluadas. Se determinó que los genotipos de menor ($P < 0,05$) muerte embrionaria temprana son FAGRO y Maracay, seguidos de GDB y por último IPA. La diferencia entre el mayor y menor valor es de 4,7%.

Tal cual se discutió con anterioridad, es probable que la divergente estructura genética de las razas ocasione que los porcentajes de muerte embrionaria sean disímiles entre éstas; inequidades que han sido observadas para las mismas razas en algunos rasgos productivos [10, 11].

Por otra parte se ha afirmado que la mortalidad embrionaria está relacionada con la pérdida de peso del huevo durante la incubación, para lo cual se han reportado diferencias entre los grupos genéticos estudiados [1]. Para el porcentaje de muerte embrionaria intermedia también se observaron diferencias

significativas (FIG 2). Sin embargo, el orden de mérito no es el mismo, puesto que para este rasgo las razas de menor muerte embrionaria son GDB y Maracay, seguidas de FAGRO e IPA, sin diferencias entre estas últimas. En este período de evaluación, la distancia en puntos porcentuales entre los mejores y peores genotipos supera el 4%.



* Letras distintas entre barras del mismo color denotan diferencias significativas ($P < 0,05$).

FIGURA 2. PORCENTAJES DE MUERTE EMBRIONARIA TEMPRANA, INTERMEDIA Y TARDÍA EN CUATRO RAZAS DE GALLINAS REPRODUCTORAS VENEZOLANAS.

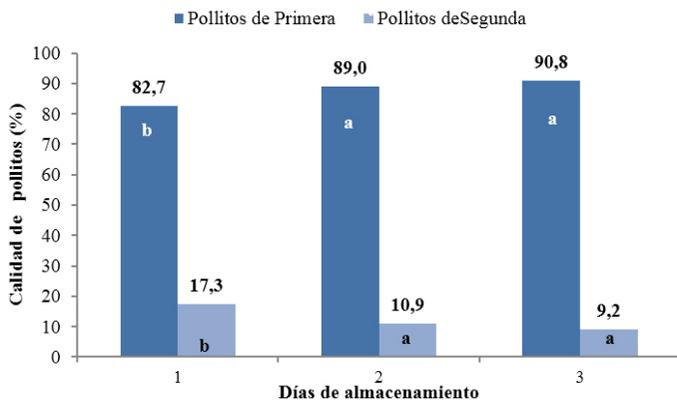
Las discusiones realizadas en párrafos anteriores son totalmente aplicables para esta característica, puesto que las desigualdades evidenciadas quizás tengan su origen en la composición genética de las razas consideradas [1, 10, 11]. En la misma línea de discusión, la FIG 2, muestra efecto de los genotipos estudiados sobre la muerte embrionaria tardía, determinándose diferencias estadísticas ($P < 0,05$). Nuevamente el orden de mérito de las razas para la expresión del carácter cambia. Si bien es cierto que el genotipo GDB sigue presentando menor muerte embrionaria, seguido de FAGRO, también es evidente que en la raza Maracay aumenta la magnitud del porcentaje de muerte embrionaria tardía, llegando a equipararse con IPA (FIG 2). La brecha entre la mejor (GDB) y peor raza (Maracay) aumenta a 10% en este punto. Se ratifica entonces la afirmación de que la estructura genética de las razas consideradas están influenciando la expresión de la característica considerada en el análisis, lo que coincide con las evidencias encontradas para otros rasgos productivos [1, 10, 11]. Es necesario acotar que la muerte embrionaria tardía está asociada al cambio de la respiración corioalantoidea hacia la pulmonar, falta de oxígeno o humedad, problemas en la transferencia, deficiencia en la desinfección y retiro postergado de los pollitos de la nacedora [21]. Por otro lado, aunque no es objetivo del presente trabajo, se han detectado algunas evidencias de la interacción genotipo x ambiente; afirmación que se apoya en los cambios de orden de mérito y la magnitud de las diferencias entre una raza y otra durante los tres períodos o tiempos de incubación evaluados, dicho análisis debe hacerse en la totalidad de los datos; es decir, considerando todas las razas y los distintos períodos (d y/o fases) de incubación que derivan, como se mencionó con anterioridad, en cambios en el orden de los genotipos y cambios en las diferencias entre una raza

y otra, expresado como magnitud [11]. Se determinó que no hubo efecto ($P>0,05$) de los d de almacenamiento sobre los diferentes períodos de muerte embrionaria (temprana, intermedia, tardía). Tal y como se expresó para la eclosión, posiblemente el poco tiempo de almacenamiento de los huevos haya influido sobre los resultados, ya que, éstos se almacenaron por un máximo de tres d tiempo que arroja los menores porcentajes de mortalidad en cualquier etapa del desarrollo embrionario [8, 23]. Para gallinas ponedoras se ha reportado 10,7% de muerte embrionaria total [6], en huevos almacenados hasta cuatro d, resultado similar a los encontrados para la presente investigación en las distintas razas. Es probable que cuando se emplea un tiempo corto de almacenamiento se mantiene una buena calidad interna del huevo [5], lo que no permite que ocurran procesos de deterioro del mismo, tal como la licuefacción del albumen, que conlleva a un aumento del pH, pérdida de humedad y peso [1, 8].

Calidad de pollitos

No hubo efecto ($P>0,05$) del grupo genético sobre la calidad de pollitos, por tanto, se puede presumir que, al contrario de los caracteres discutidos con anterioridad, el efecto de los genes responsables de la expresión del rasgo son similares para las distintas razas. Existen factores de origen genético y no genético que pueden influenciar la obtención de pollitos de primera calidad, entre los cuales se pueden mencionar: edad y línea genética de las reproductoras, los días de almacenamiento de los huevos incubables, clasificación de los huevos, la temperatura de la incubadora, humedad relativa, volteo y ventilación [25, 28].

En otro orden de ideas se pudo evidenciar efecto ($P<0,05$) de los d de almacenamiento sobre la calidad de pollitos. Los mayores valores son el producto de huevos con dos y tres d de almacenamiento, seguidos de los que tuvieron un solo d (FIG 3). Valores similares han sido reseñados en la literatura para reproductores Cobb 500 [21].



* Letras distintas entre barras del mismo color denotan diferencias significativas ($P<0,05$).

FIGURA 3. PORCENTAJES DE CALIDAD DE POLLITOS SEGÚN LOS DÍAS DE ALMACENAMIENTO.

Cabe señalar que existen ciertos factores internos del huevo que afectan directamente la calidad del pollito, relacionado específicamente con los d de almacenamiento, evidenciándose que al aumentar los d de almacenamiento se deterioran las condiciones internas del huevo, aumenta el pH y hay pérdida de humedad, lo que conduce a la licuefacción del albumen, perdiendo éste la capacidad antimicrobiana, disminuyéndose así la probabilidad de eclosión y aumentando por el contrario, la mortalidad embrionaria [3, 8]. Sin embargo, tales efectos son más pronunciados luego del tercer d de almacenamiento, cuando ocurren cambios morfológicos en el huevo, se deteriora la calidad interna del mismo, derivando en pollos de menor calidad [8, 20, 23].

CONCLUSIONES

De manera general las razas FAGRO, GDB y Maracay mostraron superiores valores de eclosión que la raza IPA. Similares resultados se observaron para la mortalidad medida en las distintas fases del desarrollo embrionario; sin embargo, se evidenciaron cambios en el orden mérito entre las razas; lo que sugiere el efecto de la interacción genotipo x ambiente para los caracteres incluidos en el análisis. Asimismo, es notoria la igualdad de calidad de los pollitos entre las razas estudiadas; determinándose que dos y tres d de almacenamiento ofrecen buenos resultados en cuanto al porcentaje de pollitos de primera calidad para todas las razas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALSOBAYEL, A.; ALMARSHADE, M.; ALBADRY, M. Effect of breed, age and storage period on egg weight, egg weight loss and chick weight of commercial broiler breeders raised in Saudi Arabia. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.* 12: 53 – 57. 2013.
- [2] BRAKE, J.; WALSH, T.; BENTON, C.; PETITTE, J.; MEIJERHOF, R.; PEÑALVA, G. Egg handling and storage. *Poult. Sci.* 76: 144 – 151. 1997.
- [3] BUTCHER, G.; NILIPOUR, A. Management of hatching eggs and broiler performance. 2002. UF/IFAS Extension. University of Florida. VM128. 3p. On line: <https://edis.ifas.ufl.edu/vm094/09/03/2016>.
- [4] CARD, L.; NEISHEIM, M. Incubación y Manejo de la Incubadora. *Producción Avícola*. 10^{ma} Ed. Editorial Acribia. España. Pp 106-134. 1998.
- [5] CHIRTENSEN, V.; GRIMES, J.; WINELAND, M.; DAVIS, G. Accelerating embryonic growth during incubation following prolonged egg storage 1. Embryonic livability. *Poult. Sci.* 82:1863–1868. 2003.
- [6] FASENKO, G. Egg storage and the embryo. *Poult. Sci.* 86:1020 – 1024. 2007.

- [7] FERNÁNDEZ, R.; REVIDATTI, F.; RAFART, J.; TERRAES, J.; SANDOVAL, G.; ASIÁIN, M.; SINDIK, M. Parámetros productivos en reproductoras de huevos y carne tipo INTA. 2004. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes. Argentina. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. En Línea. <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/4-Veterinaria/V-011.pdf/05/10/2008>.
- [8] GALÍNDEZ, R.; DE BASILIO, V.; MARTÍNEZ, G.; VARGAS, D.; UZTARIZ, E.; MEJÍA, P. Efecto del mes de incubación, caracteres físicos del huevo y almacenamiento, sobre la mortalidad embrionaria en codornices japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Zoot. Trop.** 28(1): 17 – 24. 2010.
- [9] GALÍNDEZ, R.; DE BASILIO, V.; MARTÍNEZ, G.; VARGAS, D.; UZTARIZ, E.; MEJÍA, P. Evaluación de la fertilidad y eclosión en la codorniz japonesa. **Zoot. Trop.** 27(1): 7 – 15. 2009.
- [10] GALÍNDEZ, R.; PEÑA, I.; ALBARRÁN, A.; PROSPERT, J. Peso e indicadores de calidad interna del huevo de cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas. **Zoot. Trop.** 32(2): 207 – 215. 2014.
- [11] GALÍNDEZ, R.; PEÑA, I.; ALBARRÁN, A.; PROSPERT, J. Producción de huevos y fertilidad en cuatro líneas de gallinas reproductoras venezolanas. **Rev. Fac. Agron. (UCV)** 38(3): 123 – 131. 2012.
- [12] GRIMAL, A.; GÓMEZ, E. Caracterización Preliminar de parámetros Reproductivos en la gallina de Chulilla. **Arch. Zoot.** 56: 557 – 560. 2007
- [13] GUCBILMEZ, M.; OZLU, S.; SHIRANJANG, R.; ELIBOL, O.; BARKE, J. Effects of preincubation heating of broiler hatching eggs during storage, flock age, and length of storage period on hatchability. **Poult. Sci.** 92: 3310 – 3313. 2013.
- [14] JUÁREZ - CARATACHEA, A.; ORTIZ, M. Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. **Vet. Méx.** 32(1): 27 – 32. 2001.
- [15] JUÁREZ – CARATACHEA, A.; ORTIZ – RODRÍGUEZ, R.; PÉREZ – SÁNCHEZ, R.; GUTIÉRREZ – VÁZQUEZ, E.; VAL – ARREOLA, D. Caracterización y modelación del sistema de producción avícola familiar. *Livestock Research for Rural Development* 20 (2). 2008. En Línea: <http://www.lrrd.org/lrrd20/2/juar20025.htm/19/02/2016>.
- [16] JUÁREZ- CARATACHEA, A. Incubación del huevo de gallina Criolla en las condiciones ambientales del trópico seco. **Rev. Cub. Cien. Avíc.** 20: 59-64. 1996.
- [17] LITTELL, R; MILLIKEN, G.; STROUP, W.; FREUD, R. SAS for linear Models. 4 Ed. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA. 633 pp. 2002.
- [18] NORTH, M.; BELL, D. Operación de la Planta Incubadora. **Manual de Producción Avícola.** 3era Ed. Editorial el Manual Moderno. México, D.F. Pp 129 - 152. 1993.
- [19] REVIDATTI, F.; RAFART, J.; TERRAES, J.; FERNÁNDEZ, R.; SANDOVAL, G.; ASIÁIN, M.; SINDIK, M. Rendimiento reproductivo en cruzamientos entre razas tradicionales de aves productoras de huevo y carne. **InVet.** 7(1): 19-23. 2005.
- [20] SANDER, L. Heating of hatching eggs before storage improves hatchability. **World Poult.** 18: 24 – 25. 2016.
- [21] SANDOVAL, A.; YUÑO, M.; BAKKER, M.; RODRÍGUEZ, E.; BERETTA, A. Aplicación de la embrodiagnosis para evaluar la eficiencia de la planta de incubación de Barrilleros en una empresa avícola comercial en Argentina. **RIA.** 34: 75 – 89. 2005.
- [22] SARDÁ, R.; VIDAL, A. Patología de la Incubación. 2003. Instituto de Investigaciones Avícolas. Cuba. En línea: <http://www.iaa.cu/pdf/teminc04.pdf/19/05/2008>.
- [23] SCHMIDT, G.; FIGUEIREDO, E.; SAATKAMP, M.; BOOM, E. Effect of storage period and egg weight on embryo development and incubation results. **Braz. J. Poult. Sci.** 11: 1 – 5. 2009.
- [24] STEEL, R.; TORRIE, J.; DICKIE, D. Comparisons Involving Two Samples Means. **Principles and Procedures of Statistics a Biometrical Approach.** Third 3rd. USA. McGraw- Hill. Pp 89 - 125. 1997.
- [25] TONA, K.; BAMELIS, F.; DE KETELAERE, B.; BRUGGEMAN, V.; MORAES, V.; BUYSE, J.; ONAGBESAN, O.; DECUYPERE, E. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. **Poult. Sci.** 82:736 – 741. 2003.
- [26] USICLIMA. Unidad agroclimática. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Reporte de estación climatológica. Formato digital. Maracay, Venezuela. 2015.
- [27] VÁZQUEZ, J.; PRADO, O.; GARCÍA, L.; JUÁREZ, M. Edad de la reproductora sobre la incubabilidad y tiempo de nacimiento del pollo de engorda. **Avanc. Inv. Agrop.** 10(001): 21 – 28. 2006.
- [28] WILLEMSSEN, H.; EVERAERT, N.; WITTERS, A.; DE SMIT, L.; DEBONNE, M.; VERSCHUERE, F.; GARAIN, P.; BERCKMANS, D.; DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. **Poult. Sci.** 87:2358 – 2366. 2008.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

REVISTA CIENTÍFICA

Vol, XXVII, N° 1 _____

Esta revista fue editada en formato digital y publicada en febrero de 2017, por el Fondo Editorial Serbiluz, Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela

www.luz.edu.ve
www.serbi.luz.edu.ve
produccioncientifica.luz.edu.ve