

Rasgos fenotípicos cualitativos de aves criollas de postura en dos granjas experimentales venezolanas

Glenn Lucas*, Rafael Galíndez

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

RESUMEN

Con el propósito de caracterizar la morfología de aves criollas de postura en dos granjas experimentales venezolanas, se registró el color de plumaje, tarso, piel, pico y orejilla, tipo de plumaje, cresta y patas plumosas. Se observaron 240 gallos y gallinas del Laboratorio Sección de Aves (LSA) de la UCV y 260 de la Unidad de Aves (UA) del INIA, estado Aragua. Se calcularon las frecuencias de cada una de las variantes de los rasgos fenotípicos y los coeficientes de asociación entre estas, utilizando el programa estadístico SAS; asimismo, se construyó un dendrograma a partir de la distancia euclidiana promedio, usando la metodología UPGMA con la herramienta estadística InfoStat. Predominó el color barrado (30,0 - 42,3%) de plumaje, seguido de rojo (36,3 - 32,7%), negro (15,0 - 21,9%), blanco (13,7 - 3,1%), para LSA y UA, respectivamente, e indefinido (5,0%) solo para LSA. En LSA se observaron tarsos amarillos, blancos y negros, en UA además, grises y marrones. Para pico predominó el color amarillo (>39%), para la orejilla el blanco (>48%); se observó 100% de rosado en la coloración de piel, mayormente cresta simple, ausencia de plumas en los tarsos y plumaje normal (>99%). Se encontraron coeficientes de contingencia ($P < 0,01$) entre los colores de pico, plumaje y tarsos cercanos al 60%. Asimismo, dentro de cada granja experimental, se forman clados distintos basados en los caracteres morfológicos. Se concluye que, en base a los caracteres fenotípicos cualitativos, se observó gran variabilidad dentro de los grupos animales de cada granja experimental.

Palabras clave: coloración de plumaje, orejilla, rasgos morfológicos, tarsos.

Qualitative phenotypic traits of creole laying hens in two Venezuelan experimental farms

ABSTRACT

In order to characterize the morphology of laying Creole birds in two Venezuelan experimental farms, it was registered the feather, tarsus, skin, beak and earlobe color, feather and comb type, and feathery legs. It were observed 240 cock and hens of Laboratorio Sección de Aves (LSA) UCV and 260 of the Unidad de Aves (UA) INIA, both located in Aragua State. There were calculated the frequency of presentation of the variants of phenotypic traits and the relationship coefficients between these, using SAS statistical program; also, build a dendrogram from Euclidean distance average, using the UPGMA methodology with the InfoStat statistical

*Autor de correspondencia: Rafael Galíndez

E-mail: galindez70@yahoo.com

tool. It was observed similar trends in both experimental farms, predominating feather barred color (30.0 – 42.3%), followed of red (36.3 – 32.7%), black (15.0 – 21.9%), white (13.7 – 3.1%), for LSA and UA, respectively, and indefinite (5.0%) only for LSA. Tarsus yellow, white and black observed at LSA, and at UA beside gray and brown. For the beak predominating yellow color (>39%), for earlobe white (>48%), it was observed 100% of pink in the skin color, predominating of single comb, absence of feather in the tarsus and normal feather. Contingency coefficients were found ($P < 0.01$) between beak, feather and tarsus colors around 60%. In addition, within each experimental farm, form different clades based on morphological traits. It concluded that based on qualitative morphological traits, was observed great variability within the animal groups of each experimental farms.

Key words: feather color, earlobes, morphologic traits, tarsus.

INTRODUCCIÓN

En diferentes países de América, Europa y África, se han realizado trabajos referentes a la existencia de diversidad de características fenotípicas que presentan las aves de sus localidades. Los caracteres normalmente considerados son el color de partes corporales y tipo de plumaje, los cuales han sido relacionados a una elevada variabilidad, como consecuencia de la selección natural y a los programas de apareamiento por parte de los productores de la zona, quienes cruzan sus ejemplares con razas provenientes de otros países.

Las aves constituyen, en el presente, el rubro animal que mayor desarrollo ha experimentado, proceso que en el caso venezolano, ha ocasionado que las líneas e híbridos explotados en la actualidad, se diferencien morfológica y productivamente de los ejemplares introducidos durante el periodo colonial (MARN, 2004). La industria avícola venezolana, como el resto de la avicultura mundial, es muy dinámica en cuanto a la creación y uso de mejoras y adelantos tecnológicos que elevan los estándares productivos. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, tanto humanos como económicos, aún continúa la alta dependencia de insumos foráneos, tales como los ingredientes para la elaboración de las dietas ($\pm 80\%$ de la dieta), el recurso genético utilizado (cerca al 100%) y los fármacos, que en su mayoría también son importados (Álvarez *et al.*, 2007).

En la avicultura comercial se emplea solamente el ave híbrida que se destaca por una elevada productividad, viabilidad, buena conversión y adaptación a las condiciones intensivas de manejo (Villa y Godínez, 2000). Estos sistemas intensivos de explotación han contribuido a que las razas criollas fueran desapareciendo, desplazándolas y obligándolas

a permanecer en pequeñas poblaciones (menos de 20 animales), mantenidas en los patios de familias de zonas rurales del país (Álvarez *et al.*, 2007).

En los planes de desarrollo rural, es importante valorar los sistemas avícolas locales que pueden adaptarse a las condiciones predominantes y que tienen potencial para ser considerados en los programas de mejoramiento genético (Ruiz – Silvera *et al.*, 2008). El presente trabajo tiene el propósito de caracterizar los rasgos fenotípicos cualitativos de aves criollas de postura, en dos granjas experimentales venezolanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

Se estudiaron las gallinas y gallos criollos presentes en el Laboratorio Sección de Aves (LSA) del Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, ubicado en la avenida Universidad, vía El Limón, estado Aragua (10°16'50" N y 67° 35' 58" 0), y en la Unidad de Aves (UA) del Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA), situado en la Avenida Intercomunal Maracay – Turmero, dentro de la Escuela Práctica de Agricultura La Providencia, estado Aragua (10°13'41" N y 67°30'52" 0).

Instalaciones y equipos

El galpón del Laboratorio de la Sección de Aves cuenta con 60 corrales y cada corral tenía cama de concha de arroz, bebederos tipo campana y copa. Los comederos eran tipo tolva con una capacidad de alimentación máxima de veinte (20) aves c/u. En la Unidad de Aves del INIA – CENIAP, las paredes de los galpones tienen malla metálica y los pisos son de concreto, cubiertos de cascarilla de arroz, bebederos tipo campana y comederos tipo tolva.

Número de animales

Se tomaron datos de 500 aves. En LSA se registraron 240 gallinas y gallos adultos de las razas Maracay – UCV, IPA – UCV, FAGRO – UCV, GDB – UCV y mestizos. En UA se consideraron 260 individuos de las líneas USRCaR9, USRCaSLBN2 y cruzados.

Alimentación

Los animales consumían alimentos balanceados comerciales para ponedoras (Cuadro 1), los cuales contenían los siguientes ingredientes: cereales, tortas de oleaginosas, proteína de origen animal o vegetal, sub-productos de molienda, grasa de origen animal o vegetal, vitaminas y minerales, antioxidantes, pigmentantes, etc.

Variables

Se registraron caracteres fenotípicos cualitativos según la recomendación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) (FAO, 2012). Los rasgos considerados fueron: color de plumaje, tipo de plumaje, tipo de cresta, color de tarsos, presencia de patas plumosas, color de piel, color de pico y color de orejillas.

Análisis estadísticos

Se calcularon las frecuencias de presentación de cada rasgo cualitativo en hembras y machos para cada granja experimental y el total. Asimismo, se calcularon los coeficientes de contingencia para establecer la asociación entre los caracteres registrados, utilizando el programa estadístico SAS (Littell *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Análisis bromatológico de los alimentos utilizados en dos granjas experimentales venezolanas.

Contenido nutricional y presentación del alimento	Granja experimental	
	Laboratorio Sección de Aves	Unidad de Aves
Proteína cruda (PC)	16%	15%
Fibra cruda (FC)	5%	6%
Extracto libre de nitrógeno (ELN)	50%	49%
Calcio	4,1%	3,5%
Fósforo	0,42%	0,42%

Por otra parte, se realizó el análisis de conglomerados, para lo cual se construyó un dendrograma a partir de la distancia euclidiana promedio, usando el método de encadenamiento promedio no ponderado (UPGMA), con criterio de clasificación por granja. Se empleó en el programa estadístico InfoStat/Profesional V1.1 (InfoStat, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con excepción de las aves de color de plumaje indefinido, en ambas unidades de investigación se presentaron las mismas variantes de coloración de plumaje (Cuadro 2). Se observan tendencias similares; en este sentido, existen mayores proporciones de animales de color barrado negro, seguidos de rojo, negro, blanco e indefinido (este último solo en el Laboratorio Sección de Aves, LSA).

El orden en las coloraciones de plumaje observadas coinciden con el estudio de Valdés *et al.* (2010), sin embargo, es necesario mencionar que las coloraciones en muchos casos obedecen, como en el presente estudio, a objetivos de selección específicos que incluyen el trabajo limitado a ciertas razas y apareamientos dirigidos. En ambas unidades de investigación se aprecia una marcada variación fenotípica expresada en color del plumaje, resultados que coinciden con los señalados por Faruque *et al.* (2010), Tovar *et al.* (2014) y Andrade *et al.* (2015). Por otra parte, son inferiores a otros resultados consultados en la literatura, en los cuales se apreciaron hasta nueve categorías para la variable considerada (Apuno *et al.*, 2011; Daikwo *et al.*, 2011; el – Safty, 2012). A diferencia de las investigaciones citadas, las poblaciones del presente trabajo están sometidas a programas continuos de selección fenotípica, lo que puede estar reduciendo las categorías de coloración de plumaje (Hassaballah *et al.*, 2014). Es de acotar, que las diferencias en la coloración del plumaje han sido atribuidas a la presencia y niveles de pigmentos (melanina), las cuales tienen un origen genético; es decir, las divergencias observadas son producto de distinta composición genética de las aves (Dana *et al.*, 2010). Por otra parte, se debe mencionar que existen discordancias en la cantidad de machos y hembras que presentaron estas coloraciones en los dos lugares. Comúnmente en las unidades productivas existe un mayor número de machos que de hembras, tal y como se observa en la presente investigación (Cuadro 2); sin embargo, al separar los machos por coloración del

Cuadro 2. Color de plumaje de gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Coloración	Machos		Hembras		Total	
		N	%	N	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Barrado	9	12,5	63	87,5	72	30,00
	Negro	5	13,8	31	86,22	36	15,00
	Blanco	6	18,2	27	81,83	33	13,7
	Rojo	9	10,3	78	89,781	87	36,3
	ID ¹	10	83,36	2	16,799b	12	5,00
Unidad de Aves (UA)	Barrado	31	28,29	79	71,859	110	42,3
	Negro	4	7,0	53	93,093	57	21,9
	Blanco	5	62,53	3	37,5	8	3,1
	Rojo	54	63,5	31	36,5	85	32,7

1: Animales de color de plumaje indefinido.

plumaje, se nota que la relación se invierte, tal es el caso de los animales indefinidos en LSA y blancos y rojos en UA. Es probable que algunos apareamientos no definidos o deseados y la presencia de machos de descarte al momento de la medición, puedan estar causando las variaciones observadas. Asimismo, se ha señalado que la mayor proporción de coloraciones oscuras en el plumaje de estas aves sugiere poca influencia de estirpes o líneas comerciales (Pérez *et al.*, 2004; Valdés *et al.*, 2010); sin embargo, el rojo ha sido relacionado anteriormente con la introducción de aves Rhode Island Red, el blanco con White Leghorn y el barrado negro con Plymouth Rock barrada (Juárez *et al.*, 2000).

En el Cuadro 3 se presentan las coloraciones de los tarsos en ambas localidades. El color amarillo se encontró con mayor frecuencia en los machos tanto de UA como LSA. Las hembras de ambas unidades de investigación tuvieron mayor frecuencia del color negro; mientras que el color blanco se presentó con

menor frecuencia tanto en machos como hembras.

En UA se observaron dos coloraciones extras a las ya mencionadas con anterioridad, las cuales no se presentaron en el LSA. Estos colores fueron gris y marrón; aunque con un porcentaje bajo en la población, se encontraron mayormente en las hembras. Este último aspecto puede ser un indicio de cruzamientos con razas de distintos orígenes, que deriva en la expresión de las distintas alternativas o combinaciones de los alelos de los dos pares de genes responsables (Matola, 2016). La prevalencia de la coloración amarilla para los tarsos ha sido señalada por Al-Rawi y Al-Athari (2002), Pérez *et al.* (2004), Dana *et al.* (2010), Valdés *et al.* (2010), Daikwo *et al.* (2011), Andrade (2015) y Matola (2016). Asimismo, expresan los autores del último trabajo citado, que la presencia de estos cuatro colores en los tarsos de las gallinas africanas es expresión de alta variabilidad, la cual es relacionada a una elevada divergencia genética presente en las poblaciones;

Cuadro 3. Color de los tarsos de gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Color	Machos		Hembras		Total	
		N	%	n	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Amarillo	35	89,7	76	37,8	111	46,3
	Blanco	2	5,1	28	13,9	30	12,5
	Negro	2	5,2	97	48,3	99	41,3
Unidad de Aves (UA)	Amarillo	85	90,4	27	16,2	112	43,1
	Blanco	3	3,2	31	18,7	34	13,1
	Negro	2	2,1	37	22,3	39	15,0
	Gris	4	4,3	65	39,2	69	26,5
	Marrón	0	0,0	6	3,6	6	2,3

sin embargo, no debe olvidarse que la alimentación con materias primas que contienen alto contenido de carotenoides, puede favorecer la coloración amarilla de los tarsos de las aves (Aklilu *et al.*, 2013).

Con excepción del color rojo, el cual solo se presentó en LSA, se observaron las mismas coloraciones de picos en ambos lugares (Cuadro 4). Los machos de UA tuvieron mayor frecuencia del color amarillo comparado con los machos del LSA, orden que se invierte cuando se analizan las hembras. Hubo mayor porcentaje de animales con picos de color blanco en UA respecto a LSA. En líneas generales, se observó mayor porcentaje de color amarillo, seguido de blanco (intercambian entre unidades), negro, rojo y marrón. Los resultados coinciden con los trabajos de Pérez *et al.* (2004), Valdés *et al.* (2010) y Van Duy *et al.* (2015).

Respecto a las causas de la coloración de los picos en gallinas criollas o mejoradas poco se ha aportado; sin embargo, indicios del efecto de la alimentación sobre la coloración del mismo han sido reseñadas (Aklilu *et al.*, 2013), atribuyendo la prevalencia de la coloración amarilla, en ésta parte del cuerpo de las aves de corral, al consumo de alimentos con altos contenidos de carotenoides.

Para LSA el color blanco de la orejilla está en mayor proporción en ambos sexos, en comparación con los animales de UA, seguida de rojo y con muy bajo porcentaje el negro (Cuadro 5). En UA se presentó mayor frecuencia de orejillas rojas, tanto en machos como hembras, seguido de blanco y negro. El color negro a pesar de que se encontró en ambas unidades de investigación, tuvo una menor frecuencia y solamente se encontró en las hembras. Los resultados

son similares a los de Duguma (2006), Valdés *et al.* (2010), Faruque *et al.* (2010), El – Safty (2012) y Aklilu *et al.* (2013); sin embargo, se observa una disminución importante de la variación para este carácter en relación a las reseñas de la literatura. Las altas proporciones de las coloraciones blanca y roja de las orejillas de las gallinas criollas venezolanas denotan la influencia, tal como lo señala Orozco (1989), de aves de razas mediterráneas y americanas, respectivamente. En este orden de ideas, los españoles introdujeron a Venezuela hace más de 500 años, numerosos tipos o razas de gallinas existentes en la península ibérica, muchas de las cuales aún pueden observarse en las zonas rurales venezolanas.

Asimismo, las importaciones de aves con fines comerciales desde Norteamérica, que comenzaron a mediados del siglo pasado, han influido en la estructura genética de las aves venezolanas.

La totalidad de las aves criollas observadas en ambas unidades de investigación presentaron piel rosada (Cuadro 6), lo cual difiere de algunos resultados encontrados en la literatura, que incluyen no solo la piel rosada, sino también la piel de color blanco y amarillo, siendo la piel rosada la de menor frecuencia (Pérez *et al.*, 2004; Duguma, 2006; Dinesh *et al.*, 2009; Zaragoza *et al.*, 2013; Andrade *et al.*, 2015).

Es probable que en sitios con alta influencia de aves mejoradas, que han sido sometidas a procesos intensivos de selección, predominen los colores de piel claros, puesto que los consumidores de carne de pollo y gallina tienen preferencia por las aves de pieles blancas (Duguma, 2006).

Ésta última aseveración no se aplica a los

Cuadro 4. Color de pico de gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Color	Machos		Hembras		Total	
		n	%	n	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Amarillo	32	82,0	77	38,3	109	45,4
	Marrón	1	2,6	2	1,0	3	1,3
	Negro	1	2,6	5	2,5	6	2,5
	Blanco	4	10,3	95	47,3	99	41,3
	Rojo	1	2,5	22	10,9	23	9,5
Unidad de Aves (UA)	Amarillo	83	88,3	20	12,0	103	39,6
	Marrón	0	0,0	2	1,2	2	0,8
	Negro	1	1,1	30	18,1	31	11,9
	Blanco	10	10,6	114	68,7	124	47,7

Cuadro 5. Color de orejilla en gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Color	Machos		Hembras		Total	
		N	%	N	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Blanco	29	74,4	152	75,6	181	75,4
	Rojo	10	25,6	46	22,9	56	23,3
	Negro	0	0,0	3	1,5	3	1,3
Unidad de Aves (UA)	Blanco	39	41,5	88	53,0	127	48,8
	Rojo	55	58,5	77	46,4	132	50,8
	Negro	0	0,0	1	0,6	1	0,4

Cuadro 6. Color de piel en gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Color	Machos		Hembras		Total	
		N	%	N	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Rosado	39	100	201	100	240	100
Unidad de Aves (UA)	Rosado	94	100	166	100	260	100

individuos del presente estudio, puesto que la influencia de aves mejoradas es muy baja o prácticamente nula; lo que descarta la reducción de la variabilidad que usualmente ocurre al usar masivamente aves mejoradas genéticamente sin control. Por el contrario, la reducción extrema de la variabilidad expresada en una sola coloración de la piel (rosada) para el presente estudio, quizás esté relacionada con el tamaño reducido de las poblaciones.

Se evidenció predominio del tipo de cresta simple tanto en hembras como machos, para ambas unidades de investigación (Cuadro 7). Un solo macho de UA mostró cresta en forma de rosa, coincidiendo los resultados del presente estudio con los hallazgos de Apuno *et al.* (2011), Bembide *et al.* (2013) y Hassaballah *et al.* (2014), quienes

aseveran que la cresta juega un papel preponderante en la termorregulación de las aves y que además, el ambiente influye sobre la presencia de una u otra forma de cresta, atribuyéndose mayores pérdidas de calor a la cresta simple.

Por otra parte, la presencia de cresta rosa en su forma homocigota ha sido asociada con el decrecimiento de fertilidad en los machos, debido a la reducción de la viabilidad espermática, lo que a la postre reduce la probabilidad de herencia del carácter (Valdés *et al.*, 2010).

La mayoría de las aves caracterizadas en las dos unidades de investigación carecen de tarsos emplumados (Cuadro 8). Solo cerca de 5% de los machos de LSA presentaron este rasgo fenotípico. Diversas investigaciones han señalado la presencia

Cuadro 7. Tipo de cresta en gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Cresta	Machos		Hembras		Total	
		N	%	N	%	N	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Simple	39	16,3	201	83,7	240	100
Unidad de Aves (UA)	Simple	93	98,9	166	100	259	99,6
	Rosa	1	1,1	0	0	1	0,4

Cuadro 8. Presencia de plumas en los tarsos en gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Plumas	Machos		Hembras		Total	
		N	%	n	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Si	2	5,1	0	0	2	0,8
	No	37	94,9	201	100	238	99,2
Unidad de Aves (UA)	No	94	100	166	100	260	100

minoritaria de ésta característica en los tarsos de las aves criollas (Valdés *et al.*, 2010; Zaragoza *et al.*, 2013; Hassaballah *et al.*, 2014), atribuyéndose ésta cualidad a la adaptación de las gallinas a entornos hostiles, ya que, ofrece protección a los tarsos en sitios donde predomina la vegetación con espinas.

Se desconoce si estos u otros aditamentos ornamentales (copete) tienen alguna relación con la adaptación productiva en las gallinas; sin embargo, la presencia principalmente en machos ha sido asociada a la atracción de la hembra para el apareamiento (Tovar *et al.*, 2014).

A pesar de las ventajas adaptativas que ofrece el gen cuello desnudo a las aves de corral, se constató la predominancia de aves con plumaje normal en las dos localidades y en ambos sexos (Cuadro 9). Esta distribución ha sido indicada con anterioridad por varios autores (Badubi *et al.*, 2006; Abdelqader *et al.*, 2009; Dinesh *et al.*, 2009).

El gen cuello desnudo es importante, según Dana *et al.* (2010) y Tovar *et al.* (2014), para la disipación de calor corporal por parte de las aves; a pesar de ello, la frecuencia baja del carácter en las poblaciones estudiadas, probablemente sea causada por la preferencia de los granjeros de las aves de

plumaje normal, afirmación que ha sido reseñada por Dana *et al.* (2010) en un estudio de aves de Etiopía.

Además, se encontró asociación entre algunas características cualitativas de los gallos y gallinas en este trabajo (Cuadro 10). Para todos los caracteres existe una correlación altamente significativa, resultados que convergen, exceptuando la relación entre color de pico y plumaje, con los hallazgos de Guni y Katule (2013). Las relaciones más altas, considerando el coeficiente de contingencia, se evidenciaron entre el color del pico, tarsos y plumaje. La Figura 1 muestra el dendrograma de agrupamiento de los grupos genéticos de gallinas Criollas venezolanas incluidas en el estudio. Los dos grandes grupos con una distancia que supera a 1,0 son concordantes con los grupos genéticos presentes en las unidades de investigación venezolanas consideradas. Asimismo, es notorio que se forman subgrupos dentro de las dos grandes divisiones, lo que evidencia la variabilidad presente respecto a los caracteres morfológicos en cada una de las granjas experimentales. En este sentido, en LSA el grupo mestizo es separado de las razas puras (Figura 1) y, dentro de estas, se forman a su vez subdivisiones. A pesar de que la raza FAGRO – UCV se muestra separada de las otras tres, es necesario mencionar que ésta raza fue formada partiendo de gallinas de la raza

Cuadro 9. Tipo de plumaje en gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Unidad de investigación	Caracteres	Machos		Hembras		Total	
		N	%	n	%	n	%
Laboratorio Sección de Aves (LSA)	Normal	38	97,4	201	100	239	99,6
	Cuello desnudo	1	2,6	0	0	1	0,4
Unidad de Aves (UA)	Normal	94	100	166	100	260	100

Cuadro 10. Asociación (coeficiente de contingencia) y probabilidad, entre caracteres cualitativos en gallos y gallinas en dos granjas experimentales venezolanas.

Rasgo	Color de pico	Color de orejilla	Color de tarsos	Color de plumaje
Color de pico	-----	(0,27) P<0,01	(0,65) P<0,01	(0,59) P<0,01
Color de orejilla		-----	(0,20) P<0,01	(0,24) P<0,01
Color de tarsos			-----	(0,60) P<0,01
Color de plumaje				-----

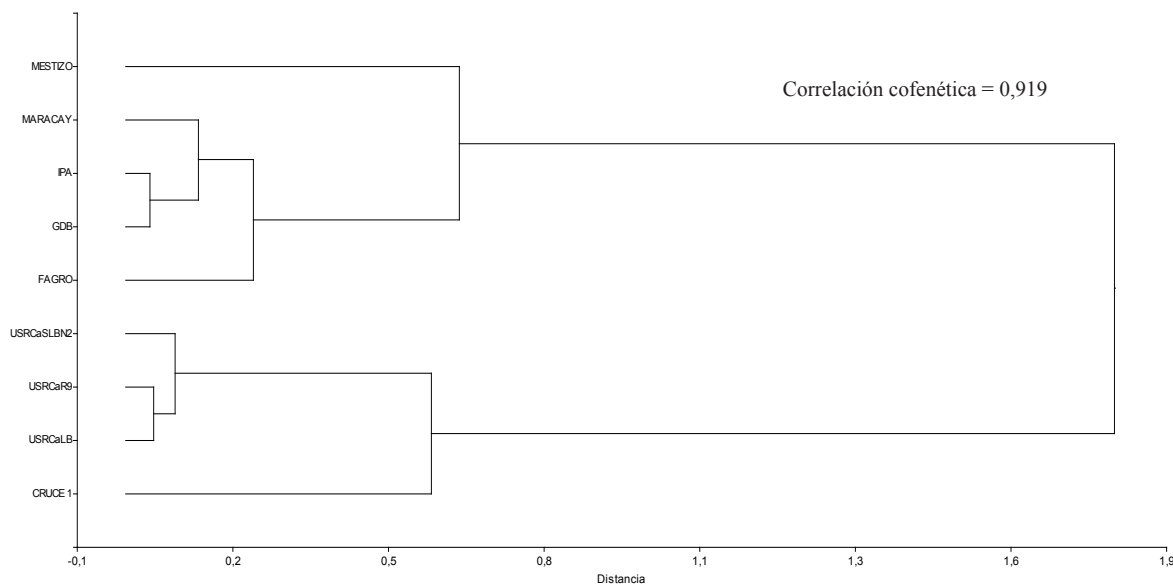


Figura 1. Dendrograma de agrupamiento de gallinas criollas venezolanas, construido a partir de la distancia Euclidiana promedio, utilizando el método de ligamiento promedio no ponderado (UPGMA).

GDB – UCV, para posteriormente ser apareadas exclusivamente con gallos criollos colectados en el territorio venezolano (Galíndez, 2008). En caso contrario, las razas Maracay - UCV, IPA - UCV y GDB - UCV, son ubicadas en clados más cercanos con distancias inferiores a 0,2. A pesar de que los orígenes de estas razas son distintos, es probable que ocurrieran, en baja proporción, apareamientos no controlados que derivaron en intercambio de genes entre las razas mencionadas. Asimismo, el uso de reproductores colectados en campo de genealogía desconocida, pueden estar introduciendo variación dentro de las razas. Situación similar se observó en UA, donde los cruzados son ubicados en un cluster distinto a las otras razas y, estas a su vez diferenciadas, siendo las consideraciones para las otras razas, válidas para estos casos.

Es imperativo mencionar que la característica que tiene más peso en la diferenciación de las razas

y otros grupos genéticos es el color del plumaje (Caicedo, 2012); por otro lado, respecto a los otros rasgos fenotípicos, algunas coincidencias se observaron entre los grupos raciales lo que ocasionó que las distancias genéticas fuesen de baja magnitud.

CONCLUSIÓN

Se observó una gran variabilidad en el color del plumaje, tarsos, picos y orejillas de las aves criollas venezolanas consideradas, predominando los colores barrado y rojo para el plumaje, amarillo para los tarsos, amarillo y blanco para los picos y blanco y rojo para las orejillas. De la misma manera, se detectó la relación que existe entre las coloraciones de plumaje, tarsos y pico. Por otro lado, es probable que los objetivos de selección de las aves en las granjas estudiadas, ocasionaron reducción de la variabilidad en el color de la piel, tipo de plumaje, cresta y presencia de plumas en las patas; contribuyendo

todas estas características a la formación de grupos muy bien delimitados y evidenciados en el análisis de agrupamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelqader, A.; C. Wollny; M. Gaulty. 2008. On – farm investigation of local chicken biodiversity and performance potentials in rural areas of Jordan. (AGRI). 43: 49-58. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0390t/i0390t05.pdf>. [Consultado: 23/03/2015].
- Aklilu, E.; K. Kebede; T. Dessie; A. Banerjee. 2013. Phenotypic Characterization of Indigenous Chicken Population in Ethiopia. International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies 1(1): 24-32.
- AL-Rawi, A.; A. AL-Athari. 2002. Characteristics of indigenous chicken in Iraq. (AGRI). 32: 87-93. Disponible en: http://agtr.ilri.cgiar.org/documents/Library/docs/agri32_02.pdf. [Consultado: 15/10/2012].
- Álvarez, R.; A. González; M. Romero. 2007. Las especies de explotación zotécnica. a) Monogástricos. En: González Jiménez, E. y Bisbal, F. Eds. Los Recursos Zoogenéticos de Venezuela. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA). Caracas, Venezuela. pp. 14-35.
- Andrade, V.; J. Vargas; R. Lima; M. Andino; R. Quinteros; A. Torres. 2015. Caracterización morfométrica y morfológica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Ecuador. AICA 6: 42-48.
- Apuno, A.; S. Mbap; T. Ibrahim. 2011. Characterization of local chickens (*Gallus gallus domesticus*) in Shelleng and Song Local Government Areas of Adamawa State, Nigeria. Agric. Biol. J. N. Am. 2(1): 6-14.
- Bembide, C.; B. Hako; Y. Manjeli; C. Tiambo. 2013. Caractérisation morphobiométrique de la poule locale en Centrafrique. Animal Genetic Resources, 1 of 12. FAO. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/271934423_Characterisation_morphobiometrique_de_la_poule_locale_en_Centrafrique. [Consultado: 01/12/2016].
- Badubi, S.; M. Rakereng; M. Marumo 2006. Morphological characteristics and feed resources available for indigenous chickens in Botswana. (LRRD) 18 (1). Disponible: <http://www.lrrd.org/lrrd18/1/badu18003.htm>. [Consultado: 08/03/2017].
- Caicedo, U. 2012. Longitud de las series de postura y porcentaje de huevos incubables en gallinas criollas venezolanas. Tesis de Grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 32 p.
- Daikwo, I.; A. Okpe; J. Ocheja 2011. Phenotypic characterization of local chickens in Dekina. Int. J. Poul. Sci. 10(6) : 444-447.
- Dana, N.; T. Dessie; L. Van der Waaij; J. Van Arendonk. 2010. Morphological features of indigenous chicken populations of Ethiopia. Animal Genetic Resources 46 : 11-23.
- Dinesh, M.; J. Sölkner; M. Wurzinger; E. Geerlings; O. Thieme; S. Thea. 2009. Characterization of indigenous chicken production systems in Cambodia. AHBL-Promoting strategies for prevention and control of HPAI. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome. 52 p.
- Duguma, R. 2006. Phenotypic characterization of some indigenous chicken ecotypes of Ethiopia. (LRRD) 18 (9). Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd18/9/dugu18131.htm>. [Consultado: 15/05/2016].
- El-Safty, S. 2012. Determination of some quantitative and qualitative traits in Libyan native fowls. Egypt. Poul. Sci. (32) (II): 247-258.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2012. Phenotypic Characterization of Animal Genetic Resources. FAO Animal Production and Health Guidelines 11. Roma. 142 p.
- Faruque, S.; N. Siddiquee; M. Afroz; M. Islam. 2010. Phenotypic characterization of Native Chicken reared under intensive management system. J. Bangladesh Agril. Univ. 8(1): 79- 82.
- 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.

- Guni, F.; M. Katule. 2013. Characterization of local chickens in selected districts of the Southern Highlands of Tanzania: I. Qualitative characters. (LRRD) 25 (9). Disponible: <http://www.lrrd.org/lrrd25/9/guni25153.htm>. [Consultado: 03/11/2016].
- Hassaballah, K.; V. Zeuh; M. Sembene. 2014. Phenotypic diversity of local chickens (*Gallus domesticus*) in three ecological zones of Chad. Int. J. Curr. Res. Biosci. Plant Biol. 1(4): 1-8.
- InfoStat (2002). InfoStat, versión 1.1. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina. 262 p.
- Juárez, C.; A. Manríquez; C. Segura. 2000. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Pátzcuaro Michoacán, México. (LRRD) 12 (2). Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd12/1/jua121.htm>. [Consultado: 18/12/2016].
- Littell, R.; G. Miliken; W. Stroup; R. Freud. 2002. SAS for linear models. 4th edition. SAS Institute, Inc. Cary, EUA. 633 p.
- MARN (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales). 2004. Estado actual de la Agrobiodiversidad. En: González Jiménez, E. y Bisbal, F. Eds. Situación de los Recursos Zoogenéticos en la República Bolivariana de Venezuela. Caracas, Venezuela. pp. 16-50.
- Matola, M. 2016. Caracterización de las gallinas indígenas de Mozambique. Tesis Doctoral. Doctorado en Producción Animal, Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. Universidad Autónoma de Barcelona. España. 197 p.
- Orozco, F. 1989. Genética de Caracteres Cualitativos. Mundi-Prensa. Madrid, España. 230 p.
- Pérez, A.; G. Polanco; Y. Pérez. 2004. Algunas características morfológicas del exterior de la gallina local de la región central de la provincia de Villa Clara, Cuba. (LRRD) 16 (10) Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd16/10/pere16076.htm>. [Consulta: 20/01/2016]
- Ruiz – Silvera, C.; J. Salaverría; C. Valles; Y. Yépez; S. Herrera. 2008. Comportamiento de gallinas criollas (gen Na) en un sistema semi-libre y alimentadas con recursos alternativos en Yaracuy, Venezuela. (LRRD) 20 (5) Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd20/5/ruiz20066.htm>. [Consultado: 08/03/2017]
- Tovar, J.; W. Narváez - Solarte; S. Takahashi. 2014. Bases para la conservación del *Gallus gallus domesticus* (Phasianidae) colombiano en el departamento de Caldas. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. 18(1): 112-122.
- Valdés, R.; O. Pimentel; K. Martínez; E. Ferro. 2010. Caracterización fenotípica del genofondo avícola criollo de San Andrés, Pinar del Río, Cuba. Arch. Zootec. 59 (228): 597-600.
- Van Duy, N.; N. Moula; D. Luc; P. Dang; D. Hiep; B. Doan; V. Ton; F. Farnir. 2015. Ho Chicken in Bac Ninh Province (Vietnam): from an indigenous chicken to local poultry breed. International Journal of Poultry Science 14(9): 521- 528.
- Villa, J.; O. Godínez. 2000. Contribución de los recursos genéticos al mantenimiento de la biodiversidad de las aves. Revista Cubana de Ciencias Avícolas 24: 161- 163.
- Zaragoza, M.; J. Rodríguez; J. Hernández; G. Perezgrovas; B. Martínez; J. Méndez. 2013. Caracterización de gallinas Batsi Alak en las tierras altas del sureste de México. Arch. Zootec. 62 (239): 321-332.