

## **Diversidad genética de gallinas criollas del suroccidente colombiano, a través de ADN mitocondrial**

### **Genetic diversity of south west Colombian chickens using mitochondrial DNA analyses**

**Revelo Cuaspud, H A<sup>1</sup>; Góngora, J<sup>2</sup>; Kraitsek, S<sup>2</sup>; Álvarez Franco, L A<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Zootecnista MSc Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, <sup>2</sup> Ph.D. Faculty of Veterinary Science, University of Sydney, Sydney Australia, <sup>3</sup> Ph.D. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Contacto autores: [hermanrevelo@gmail.com](mailto:hermanrevelo@gmail.com)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

*Trabajo presentado en el III Congreso Colombiano de Zootecnia*

#### **Resumen**

En Colombia, la gallina criolla es una de las especies más utilizadas en avicultura no especializada para la población rural. El objetivo del trabajo fue analizar la diversidad genética de las gallinas criollas del Pacífico colombiano y sus relaciones filogenéticas con gallinas de Europa, Asia, África, Oceanía y América del Sur usando ADNmt (ADN mitocondrial). Se amplificó y secuenció a través del método de Sanger un fragmento de 530pb de la región control de 60 gallinas criollas pertenecientes a tres comunidades del Pacífico Colombiano; indígenas (Nariño n =26), campesinas (Valle del Cauca n =12) y afrocolombianas (Chocó n =22). Las secuencias colombianas fueron analizadas y comparadas con las ya publicada en el GenBank para las gallinas de Europa, Asia, África, Oceanía y América del Sur. Los resultados mostraron la existencia de un pool altamente diverso en región hipervariable del ADNmt, debido a que 24 sitios polimórficos definieron 13 haplotipos y estos a su vez se agruparon con los haplogrupos E (86,6%), A (6.66%), C (5%) y B (1.66%). Solo 4.4% de la variación total se debió a diferencias entre las gallinas de las tres comunidades. El índice de fijación (FST) no fue significativo (FST=0.04397±0.045), (P>0.07429), por lo tanto, no se detectó estructura genética. De los cuatro linajes maternos E fue el de mayor frecuencia y se encontró en las tres comunidades estudiadas. Como conclusiones, cuatro linajes maternos están presentes en los diferentes biotipos de la gallina criolla del Pacífico colombiano, por tanto, es altamente diversa y al parecer tienen un origen europeo como consecuencia de la introducción por parte de los españoles en la época de la colonia. Los linajes maternos de origen asiático, A, B y C, probablemente llegaron al Pacífico colombiano con la introducción de líneas comerciales en la época del auge de la avicultura industrial.

**Palabras clave:** ADN mitocondrial, diversidad genética, aves de corral.

## Abstract

Native hen of the Colombian Pacific Region is one of the most commonly used species in aviculture not specialized of the rural population and it is characterized by its cultural tradition. The objective of the present work was to contribute to the knowledge of the genetic diversity of the native hens of the Pacific Colombian using mitochondrial DNA. A fragment of 530pb was sequenced and amplified of the control region of 60 native hens belonging to three communities: Indigenous (Nariño), peasants (Valle del Cauca) and Afro (Choco). Sequences were analyzed and compared with those already published in GenBank for hens from Europe, Asia, Africa, Oceania and South America. The results showed the existence of a highly diverse pool in the region hipervariable of the mtDNA in the native hens of the Colombian Pacific, due to 24 polymorphic sites defined 13 haplotypes and these in turn were grouped with the haplogroups E, A, C and B. In terms of genetic diversity only 4.4% of the total variation was due to differences among hens from the three communities. The fixation index ( $F_{ST}$ ) for the three communities was not significant ( $F_{ST}=0.04397\pm 0.045$ ), ( $P>0.07429$ ), therefore genetic structure was not detected. These results suggest an European origin, since the historical documents show that the Spaniards introduced. It is probable that the haplogroups A, B and C have arrived in the Colombian Pacific with the introduction of commercial lines.

**Keywords:** DNA mitochondrial, poultry. Genetic diversity

## Introducción

La gallina doméstica es una de las especies animales más representativas en el mundo y se caracteriza por su importancia sociocultural, ambiental y económica para la población rural. En Colombia se han adelantado algunos estudios acerca de la avicultura de traspatio, son descriptivos y están basados en encuestas (Valencia., 1999; Soler., 2010; Revelo y Valenzuela, 2014). Sin embargo, son pocos los estudios realizados en el conocimiento de la diversidad genética. Revelo *et al.*, (2011) estudiaron gallinas criollas con marcadores moleculares RAMs y Palacios *et al.*, (2013) evaluaron la diversidad genética con 15 microsatelites, documentando una alta diversidad genética en gallinas criollas. Pero aún no se ha investigado acerca del origen y las relaciones filogenéticas con linajes de Europa, India subcontinental, Asia y América del Sur. Por lo tanto, se desconocen el origen y la ancestría de la gallina criolla colombiana. Se plantea que en América del Sur fue introducida en el siglo XV con la llegada de los españoles (Góngora, *et al.*, 2008), aunque también se ha planteado que llegaron desde Polinesia a la Isla de Pascua en el Océano Pacífico, (Story, *et al.*, 2007). Sin embargo, la historia de la introducción y dispersión de la gallina doméstica en América del Sur aún está abierta a debates. El objetivo de este trabajo fue hacer un análisis parcial de la diversidad genética de gallinas criollas de la región del Pacífico Colombiano empleando marcadores moleculares de ADNmt.

## Metodología

Se tomaron 60 muestras de sangre de gallinas criollas en los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Nariño y Cauca. El ADN se extrajo por el método de Salting Out descrito por Miller (1988), en la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Las muestras de ADN genómico fueron secuenciadas en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Sydney (Australia). De acuerdo con Góngora, *et al.* (2008), las secuencias fueron editadas y analizadas con Geneious, Se incluyeron secuencias del GenBank, como referencia de los nueve haplogrupos principales descritos en el trabajo de Liu *et al.* (2006): LIUA1 (AB114069), LIUB1 (AB007744), LIUC1 (AB114070), LIUD1 (AY588636), LIUE1 (AB114076), LIUF1 (AF512285), LIUG1 (AF512288), LIUH1 (D82904), LIUI1 (AB009434. Con Clustal de Mega 4.0 (Tamura *et al.*, 2007) se alinearon las secuencias de gallinas criollas. Los haplotipos y diversidad nucleotípica fueron obtenidos con DnaSP (Rozas *et al.*, 2003).

## Resultados

Se encontraron 23 sitios polimórficos y doce haplotipos, enmarcados en los haplogrupos A, B, C, y E. El 70 % de las secuencias de la región pacífica colombiana se agruparon en el haplogrupo E y en menor proporción en A, (6.6%), B (5%) y C (18%). Según el estudio de Liu *et al.* (2006) la distribución de los haplogrupos a nivel mundial son de la siguiente manera. Los haplogrupos A y B, se distribuyen principalmente en el Sur de China y Japón, el haplogrupo E es el predominante en Europa, C está distribuido en Indonesia, Japón y Filipinas también son idénticas a secuencias de líneas comerciales. No se encontró el haplogrupo D en este estudio, tampoco Góngora, *et al.*, (2008), por lo que al parecer no existió un origen polinesio de la gallina doméstica existente en América del Sur hipótesis que defiende Story, *et al.* (2007; 2012), por lo tanto, estos resultados parecen indicar que la gallina criolla de la región pacífica colombiana tiene una ancestría predominantemente europea, de acuerdo con su origen español, La diversidad nucleotípica ( $\Pi$ ) conjunta fue de 0,00523. Este valor fue igual a los obtenidos por Grimal *et al.*, (2008) en la gallina Valenciana de Chulilla, lo que sugiere una alta diversidad. Estos valores son similares a los obtenidos por Liu *et al.* (2006), quienes encontraron valores de diversidad nucleotípica entre haplogrupos de 0,0018 a 0,0109. El análisis de varianza molecular (AMOVA) mostró que solo el 3.53% de la variación total se debió a diferencias entre poblaciones y el índice de fijación (FST) no fue significativo 0.0353, por lo tanto, no se detectó estructura genética en las gallinas criollas del suroccidente colombiano. Revelo *et al.*, (2011) encontró 18% de la variación total se debió a diferencias entre poblaciones y el índice de fijación (FST) no fue significativo (0.09).

## Conclusiones

Cuatro linajes maternos están presentes en los diferentes biotipos de la gallina criolla del Pacífico colombiano, por tanto, es altamente diversa y al parecer

tienen un origen europeo como consecuencia de la introducción por parte de los españoles en la época de la colonia. Los linajes maternos de origen asiático, A, B y C, probablemente llegaron al Pacífico colombiano con la introducción de líneas comerciales en la época del auge de la avicultura industrial. El misterio aún no está revelado, por lo tanto, se sugiere continuar con estudios a escala genómica en combinación con la investigación de nuevas muestras arqueológicas.

## **Bibliografía**

Gongora J, et al. 2008. Indo-European and Asian origins for Chilean and Pacific chickens revealed by mtDNA. *Proc Natl Acad Sci USA* 105(30):10308–10313.

Liu YP, et al. 2006. Multiple maternal origins of chickens: Out of the Asian jungles. *Mol Phylogenet Evol* 38(1):12–19.

Palacios, Y.A.; Álvarez, L.A.; Muñoz, J.E. 2013. Diversidad Genética de Gallinas criollas en el suroccidente de Colombia. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Palmira. 43 p.

Revelo H, et al. 2011. Caracterización morfológica y molecular de gallinas criollas en los departamentos de Nariño, Putumayo, Valle del Cauca y Chocó. ENICIP 2011 - XI Encuentro Nacional y IV Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias.

Soler, D. M. 2010. Importancia de los sistemas avícolas campesinos (pollo de engorde y gallina ponedora) dentro de la unidad productiva y su aporte a la seguridad alimentaria: Estudio de caso Vereda La pradera, municipio de Duitama, Boyacá.

Storey AA, et al. 2007. Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chickens to Chile. *Proc Natl Acad Sci USA* 104(25):10335–10339.

Storey AA, et al. 2012. Investigating the global dispersal of chickens in prehistory using ancient mitochondrial DNA signatures. *PLoS ONE* 7(7):e39171.

Valencia, N.F. 2009. La gallina criolla colombiana. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Valle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 61p.