

CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICA Y FANERÓPTICA DE LA GALLINA CRIOLLA (*Gallus domesticus*), EN TRASPATIOS FAMILIARES DEL CANTÓN SANTA CLARA, PASTAZA

MORPHOMETRIC AND FANEROPTIC CHARACTERIZATION OF THE CREOLE HEN (*Gallus domesticus*), IN FAMILY TRANSFERS OF THE SANTA CLARA CANTON, PASTAZA

Andrade-Yucailla V.¹, Alvarado-Chimbo C.¹, Ramírez A.¹, Viamonte M.I.¹, Sánchez J.¹, Toalombo-Vargas P.², Álvarez-Perdomo G.R.³, Vargas-Burgos J.C.¹

¹Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica, Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador.

*crisita_2725@hotmail.com

²Programa de Investigación Avícola, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador.

³Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus Finca Experimental "La María", km 7 vía Quevedo-El Empalme, Mocache, Los Ríos, Ecuador.

Keywords: Amazonia; Bicostal diameter; Double purpose; Phenotype; Population.

Palabras clave: Amazonia; Diámetro bicostal; Doble propósito; Fenotipo; Población.

ABSTRACT

Ecuador has a wealth of Creole chickens and their minimum knowledge. The objective of this investigation was to determine the morphometric and phaneroptic characteristics of the Criolla hen of the Santa Clara canton. A sample was formed of 153 birds, 79 hens (51.63%) and 74 roosters (48.37%); where 22 quantitative and 10 qualitative variables were measured. Regarding the phaneroptic variables, it was obtained that the predominant plumage colors were black, brown and white with (32.67, 16.33 and 15.03%) respectively. The color of the skin and pigmentation of the metatarsus in the population were yellow and superior to 50%. More than 80% of the birds were characterized by having a simple ridge, a feathered neck, the presence of appendages and barbels and tars without feathers. Morphometric measurements were found in relation to sex, all were higher in males; In relation to the body part of the bird, height and width of the rump, lengths of the neck, body, keel, thigh and length of the tail with moderate variations between both sexes. Only presentation similarity bicostal and longitudinal parameters. The data were processed with the SPSS statistical program, which was subjected to frequency analysis and descriptive statistics. It is concluded that the chickens and roosters Creole of the canton Santa Clara province Pastaza predominate the measures of height on the length, but superior to the light hens; so it is considered that the double purpose hens are favorable for the population settlements under the conditions of the Ecuadorian Amazon.

RESUMEN

Ecuador tiene una riqueza de gallinas criollas aunque actualmente su conocimiento es mínimo. El objetivo de esta investigación fue determinar las características morfométricas y fanerópticas de la gallina Criolla del cantón Santa Clara. Se trabajó una muestra de 153 aves, 79 gallinas (51,63%) y 74 gallos (48,37%); donde se midieron 22 variables cuantitativas y 10 cualitativas. Con respecto a las variables fanerópticas, se obtuvo que los colores del plumaje predominantes fueron negro, café y blanco con 32,67, 16,33 y 15,03% respectivamente. El color de la piel y la pigmentación del metatarso en la población evaluada fueron de color amarillo y superior al 50%. Más del 80% de las aves se caracterizaron por poseer cresta simple, cuello emplumado, presencia de orejuelas, barbillas

y tarsos sin pluma. Las medidas morfométricas mostraron diferencias con relación al sexo, todas fueron superior en los machos. Con relación a la parte corporal del ave, la altura y ancho de la grupa, longitudes del cuello, cuerpo, quilla, del muslo y longitud de la cola tuvieron variaciones moderadas entre ambos sexos. Sólo presentaron similitud los diámetros bicostal y longitudinal. Los datos se procesaron con el programa estadístico SPSS y se analizaron la frecuencia y estadística descriptiva. Se concluye que las gallinas y gallos criollos del cantón Santa Clara provincia Pastaza predominan las medidas de altura sobre la longitud, siendo superiores a las gallinas livianas; por lo que se consideran gallinas de doble propósito siendo favorables para los asentamientos poblacionales bajo las condiciones de la amazonia ecuatoriana.

INTRODUCCIÓN

El origen ancestral de la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*) procede del *Gallus bankiva*, proveniente del sudeste asiático a partir del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. La aparición de las gallinas criollas en América, se dio por primera vez hace 500 años, con la conquista de los españoles. Las gallinas criollas se definen como, aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características y se clasifican como semipesadas (Soto, 2002).

Mathole *et al.* (2017) infieren que la actividad avícola en los traspatios familiares está basada en los conocimientos y experiencia adquiridas durante años, que facilita su desarrollo por poseer esta crianza un ciclo reproductivo corto, con bajos insumos en la alimentación; lo que permite obtener ingresos rápidos. Otros autores, afirman que esta crianza también satisface el contenido nutricional de las poblaciones rurales (Tovar, 2015). En sectores rurales la producción avícola es de importancia por constituir una fuente de alimentación, ingreso económico y por ser un recurso zoogenético del país. Debido a la gran variabilidad genética, se han realizado algunas investigaciones en gallinas criollas relacionadas con la identificación y caracterización de las mismas; con el objetivo de definir el potencial genético de producción y resistencia a enfermedades (Villacís *et al.*, 2017). Andrade *et al.* (2017 a) consideran que las poblaciones de aves criollas representan un material genético derivado de distintas razas, en diferentes países Latinoamericanos, que han estado cerradas durante varias generaciones. Sin embargo, Ecuador cuenta con una gran diversidad de gallinas criollas, Apuno (2011), demostró que existe gran variación en sus características morfológicas y sus parámetros productivos y rusticidad a las condiciones ambientales.

Según Picon (2014), en los últimos años se han realizado valiosos trabajos de zoometría que han sido adaptados a diferentes metodologías, entre ellas la de la FAO (2010), diseñadas a partir de mediciones morfológicas y fanerópticas, con el objetivo de conservar, clasificar y determinar las características genéticas. La avicultura de traspatio, es conocida como rural o criolla, doméstica o autóctona no especializada; la misma que establece un sistema tradicional de producción y que se lleva a cabo por las familias campesinas en el patio de su casa o alrededor de las mismas, estas aves requieren espacios pequeños para criarlas (Juárez *et al.*, 2010).

Los traspatios son espacios delimitados con una estructura compleja, donde ingresan cierto número y heterogeneidad de especies. Es considerado como el lugar idóneo para la preservación de germoplasma in situ, lo que permite a su vez, exhibir las características apropiadas de la especie (Molina *et al.*, 2013). En los traspatios también se desarrollan labores sociales, biológicas y agronómicas cercanas a la población, para su autoconsumo que revela la identidad cultural de la población (Villanueva *et al.*, 2015). Cruz *et al.* (2016) informan que, en los traspatios de sectores rurales, las familias campesinas mantienen una crianza de gallinas criollas, en la cual existe una amplia heterogeneidad como tipos de coloración: grises, coloradas, canelas, pajizas, cenizas, negras, pintadas, blanca y otras combinaciones.

Ramírez *et al.* (2016) plantean que en la actualidad el sistema productivo avícola comercial presenta gran demanda de productos (carne y huevo) de las gallinas criollas a nivel de la ciudad como en el campo, mejorando la alimentación e ingresos económicos para las familias. La presente investigación tiene como objetivo, la caracterización morfométrica y faneróptica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) encontrada en los traspatios de las familias del cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en comunidades del cantón Santa Clara, provincia de Pastaza, Ecuador. Se trabajó con el 70% de la población de forma aleatorizada, con la condición de evaluar los traspatios que tenían más de 15 aves criollas. Para lo cual, se tuvieron en cuenta varios indicadores morfométricos y fanerópticos de una población autóctona de gallina criolla (*Gallus domesticus* L). A través de variables cualitativas, se utilizaron los métodos observacionales para las características fanerópticas y la encuesta estructurada en las medidas zoométricas. La caracterización fenotípica se trabajó con una población de 153 gallinas, procedentes de traspatios familiares y se utilizaron 17 descriptores morfométricos y 7 indicadores fanerópticos, mostrados en las tablas I y II, según Quinteros *et al.* (2016). Los datos obtenidos se ubicaron en una base de Excel y fueron procesados por el sistema estadístico SPSS. Ver. 22 (2016).

Tabla I. Indicadores Morfométricos medidos en gallinas criollas (*Morphometric indicators measured in creole chickens*).

Variables	Indicadores
Peso vivo (PV)	Comprende el peso total en la balanza.
Ancho de la cara (AC)	Tomada de la parte costada de la cabeza cerca de la parte ocular.
Altura de la cresta (ACr)	Se toma en dirección cráneo-caudal.
Longitud del ala plegada (LAP)	Comprendida desde la articulación del hombro hasta la última falange.
Longitud del cuerpo (LCp)	Distancia comprendida desde el hombro hasta glándulas uropigial.
Longitud de la quilla (LQ)	Medida en la región esternal.
Ancho grupa (AnG)	Entre ambas tuberosidades ilíacas externas.
Ancho del pecho (AP)	Medida en dirección vertical de la parada del animal.
Diámetro dorso lateral (DDL)	Desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón.
Diámetro Bicostal (DBC)	Desde un plano costal a otro a la altura de los codos
Diámetro longitudinal (DL)	desde la articulación escápula-humeral (región del encuentro) hasta la punta de la nalga.
Largo grupa (LG)	Desde la tuberosidad ilíaca externa (punta de anca) hasta la punta de la nalga.
Perímetro torácico (PT)	Tomado desde la parte más declive de la base de la cruz, pasando por la base ventral del esternón y volviendo a la base de la cruz, formando un círculo recto alrededor de los planos costales.
Alzada de la grupa (ACz)	Medida desde el suelo hasta el punto más elevado de la grupa.
Diámetro metatarso (DMt)	Línea recta entre dos puntos de una circunferencia del metatarso.
Alzada de cruz (ACz)	Medida desde el suelo hasta el punto más elevado de la cruz.
Longitud del muslo (LM)	Distancia de la región media del coxal hasta la articulación de la rodilla.

Tabla II. Indicadores Fanerópticos medidos en gallinas criollas (*Fanerópticos indicators measured in creole chickens*).

Indicadores	Características
Sexo	Identificación del sexo macho y hembra.
Plumas en el tarso	Identificación de tener plumas en el tarso (si/no).
Forma de cresta	Simple, rosa y fresa.
Orejuelas	Identificación color de orejuelas rojo, blanco y otros.
Barbilla	Observar si tienen buena formación (si/no).
Color de pluma	Identificación del color en diferentes partes del cuerpo de la gallina criolla.

Fuente: Quinteros *et al.*, 2016.**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El análisis de frecuencia para las características fanerópticas de las gallinas criollas del Cantón Santa Clara, se muestran en la tabla III. La mayor población evaluada de gallinas criollas en este cantón correspondió a las hembras en un 51,6%. Con respecto a la presencia de las orejuelas y barbillas, se manifiestan en ambas un porcentaje alto de un 91,5% (140) y 86,2% (132) respectivamente. Al respecto, Zaragoza *et al.* (2013) señalan menor cantidad de orejuelas (73,2%) y mayor presencia de barbillas (94,8%). Parece ser que existe una relación inversamente proporcional a la presencia y/o ausencia de estas características fanerópticas.

Tabla III. Características fanerópticas en gallinas criollas del cantón Santa Clara, Pastaza (*Fanerópticas characteristics in Creole chickens of the Santa Clara canton, Pastaza*).

Indicadores	N	Frecuencia	%
SEXO	H	79	51,6
	M	74	48,4
Orejuelas	Presencia	140	91,5
	Ausencia	13	8,4
Barbilla	Presencia	132	86,2
	Ausencia	21	13,7
Forma de la cresta	Sencilla	123	80,39
	Rosa	13	8,49
	Fresa	17	11,1
Plumas del Tarso	Presencia	38	24,8
	Ausencia	115	75,1
Plumas del cuello	Desnudo	38	24
	Con mechón	29	19
	Emplumado	86	56,2

En el tarso el 75,1% presentó ausencia de plumas mientras que el 24,8% poseían plumas. Esto puede estar relacionado por ser aves que se desarrollan en sistemas de crianzas extensivos, lo que permite que este gen que se ha manifestado por años en gallinas salvajes permanezca como defensas de otros depredadores. Juárez *et al.* (2000) infieren en que la aparición de plumas en el tarso está relacionada con la adaptación reminiscente de cuando las gallinas vivían en estado silvestre y que lo utilizaban como respuesta para defenderse de los depredadores.

El 56,2% de las aves criollas mostraron un cuello emplumado; el 24% cuello desnudo y con mechón 19%. Similares resultados señalan Zaragoza *et al.* (2013) en estudios realizados en comunidades rurales de México quienes reportan un 93,7% de aves con cuello emplumado, sin embargo, estos autores no evidencian aves con mechones en el cuello. Por las características anatómicas que presentan las aves, las plumas son consideradas para la protección y regulación de

la temperatura en el cuerpo, lo que favorece para esta región la presencia de ellas, pues en los sistemas de crianza en los que se desarrolla las temperaturas son superiores a los 28 °C.

En la variable forma de la cresta predominaron las simples con un 80,39% de la población estudiada, el resto fueron crestas fresa y rosa con un 11,7 y 8,49% respectivamente.

Según reportes realizados por Andrade *et al.* (2017a) en cinco comunidades rurales (Sarayaku Centro, Cali Cali, Sarayakillo, Shiwacocha y Chontayacu) de la provincia de Pastaza, expresaron que las crestas simples fueron predominantes en un 94,2% superiores a las encontradas en esta investigación; estos autores afirman que existen también crestas rosas.

En la tabla IV se muestra la distribución del plumaje. La muestra total del análisis de frecuencia reporta una gran variedad de colores entre los que destacan: negro (32,67%), café (16,33%), blanco (15,03%) y amarillo (13%); los colores grises (10,45%) y rojo (12,41%) en menos cuantía. Aunque es de destacar que se definió el color de acuerdo a la mayor presencia, por lo que algunas presentan mezclas de colores o tonalidades diferentes de un mismo color, principalmente las de color amarillo y rojas.

Tabla IV. Distribución de frecuencia en las variables color del plumaje (*Frequency distribution in the plumage color variables*).

Indicadores	Colores	N	Frecuencia	%
Color del plumaje	Amarillo	153	20	13
	Blanco		23	15,03
	Café		25	16,33
	Gris		16	10,45
	Negro		50	32,67
	Rojo		19	12,41

En este estudio del cantón de Santa Clara los pobladores refieren que el color del plumaje es característico de esta zona; siendo estas aves adaptadas a las condiciones climáticas de la región. Similares estudios fueron reportados por Chincoya *et al.* (2016) al definir a partir de la tipificación de sistemas de producción de gallinas criollas en comunidades rurales en Oaxaca, tipologías de coloración del plumaje negro, rojo, blanco, café, jaspeado y sus combinaciones.

De forma general las características fanerópticas predominantes en el cantón de Santa Clara de la provincia de Pastaza fueron los colores de plumaje negro y sus tonalidades oscuras, crestas simples, coincidiendo con las referidas por Quintero *et al.* (2016), en la zona nororiental de Santander en España; lo que puede estar relacionado, con los troncos genéticos que les dieron origen a estos biotipos en la Amazonía ecuatoriana.

En la tabla V se expresan las características morfométricas de las gallinas criollas del cantón Santa Clara. Las variables estudiadas presentan un coeficiente de variación muy disperso, lo que indica la variabilidad de las variables morfométricas en estos biotipos, que puede estar relacionado con la no existencia de una selección genética sobre un propósito determinado. A continuación, se discuten las variables que presentaron significación en el análisis estadístico.

Los pesos promedios en gallinas criollas de traspatio en las comunidades rurales de Santa Clara, alimentadas con maíz, desechos de cosechas y la biota del suelo exhibieron pesos de 2,30 ±0,05 kg, similares a los señalado por otros autores, como Camargo *et al.* (2015) en investigaciones desarrolladas en cinco regiones de Colombia, que obtuvieron pesos de 2,5 kg en la zona de Monquirá-Boyacá, e inferiores a los señalados para las zonas Nabusimake-Cesar y Combuma-Tolima, con pesos de 1,7 y 1,9 kg respectivamente; de igual manera describen pesos promedios más bajos Andrade *et al.* (2015a) de 1,92 kg en el cantón Arosemena Tola de la provincia de Napo, esto puede estar relacionado con las condiciones de manejo y alimentación de estos sistemas de crianza.

En la región de la cabeza se determinaron las mediciones de altura de la cresta y ancho de la cara, con medias de $2,63 \pm 0,14$ y $3,07 \pm 0,06$ cm respectivamente. Ambas mediciones presentaron coeficiente de variación de 26,10 y 66,21% lo que indica la variabilidad entre las gallinas criollas (Tabla V).

Tabla V. Características morfométricas en gallinas criollas del cantón Santa Clara, Pastaza (*Morphometric characteristics in Creole chickens of Santa Clara canton, Pastaza*).

Variabes	N	Media \pm EE	CV
PV (kg)	153	2,30 \pm 0,05	29,04
Altura de la cresta (cm)	153	2,3 \pm 0,14	66,21
Ancho de la cara (cm)	153	3,07 \pm 0,06	26,0
Longitud del ala plegada (cm)	153	23,71 \pm 0,31	16,19
Ancho de la grupa (cm)	153	9,35 \pm 0,22	29,51
Altura de la grupa (cm)	153	29,79 \pm 0,37	15,37
Largo de la grupa (cm)	153	8,80 \pm 0,19	27,36
Diámetro metatarso (cm)	153	5,76 \pm 0,14	29,54
Altura de la cruz (cm)	153	33,63 \pm 0,44	16,22
Perímetro torácico (cm)	153	36,33 \pm 0,38	12,84
Longitud del cuerpo (cm)	153	28,28 \pm 0,56	24,34
Longitud de la quilla (cm)	153	14,14 \pm 0,26	22,48
Ancho de pecho (cm)	153	9,11 \pm 0,20	27,16
Longitud del muslo (cm)	153	14,06 \pm 0,16	13,76
Diámetro dorso lateral (cm)	153	35,73 \pm 0,44	15,19
Diámetro bicostal (cm)	153	13,72 \pm 0,30	26,90
Diámetro longitudinal (cm)	153	23,92 \pm 0,23	11,81

En este sentido, se exponen las medidas realizadas en el cuerpo: ancho de la grupa, largo de grupa, alzada de la cruz, alzada de la grupa en las que se obtuvieron medias de 9,35; 8,80; 29,79 respectivamente. Al respecto, Andrade *et al.* (2015 a) y Jáurez *et al.* (2010), señalan en investigaciones en gallinas criollas tallas mayores que las encontradas en este estudio en comunidades rurales del cantón Carlos Julio Arosemena Tola provincia Pastaza y la Región Chaortí en Guatemala con promedios del ancho, largo y alzada de grupa de 10,25; 10,59 y 39,24 cm respectivamente.

CONCLUSIONES

Las características fanerópticas de las gallinas criollas del cantón Santa Clara se identifican por presentar cresta sencilla con barbilla y orejuelas; de colores mixtos en su plumaje predominando el color negro, café y blanco. La variabilidad de las medidas zoométricas en la población evaluada responde a los cruces de los diferentes biotipos dentro de la misma población, y las características morfométricas de estas aves nos indican que se consideran gallinas productoras de carne, pudiendo mejorar sus pesos implementando un sistema de alimentación balanceado de acuerdo a los requerimientos nutricionales de estos animales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la inestimable colaboración de los pobladores de las diferentes comunidades pertenecientes al cantón Santa Clara de la provincia de Pastaza y la ayuda de los estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, V., Vargas, J., & Lima, O. (2017a). Comportamiento productivo de dos fenotipos de pollos camperos en la región Amazónica de Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 6 (1), 5-7.
- Andrade, V., Isuiza L., Ramírez, A., Viamonte, M., Sánchez, J., Andrade, S. & Vargas, J. (2017). Descripción fenotípica de la gallina (*Gallus domesticus*) de traspatio del pueblo originario kichwa de Sarayaku en la amazonia ecuatoriana. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal*. 263-269.
- Andrade-Yucailla, V., Vargas-Burgos, J., Lima-Orozco, R., Andino, M., Quinteros, R., & Torres, A. (2015a). Arosemena Tola, Ecuador. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. AICA, 6, 42-48.
- Apuno, A., Mbat, S., & Ibrahim, T. (2011). Characterization of local chickens (*Gallus gallus domesticus*) in shelleng and song local government areas of Adamawa State, Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 2(1), 6-14.
- Camargo, J., Mendoza, L., Jiménez, L., Leal, J., Atehortua, M., Varón, S., & Sánchez, C. (2015). Evaluación socio-económica de criadores de gallina criolla en 5 comunidades rurales de Colombia. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 6, 466-473.
- Chincoya, H., Jerez, M., Herrera, J. Nazar, P. (2016). Caracterización fenotípica y sistema de producción de las gallinas criollas en comunidades de Oaxaca1 90-96.
- Cruz, D., Vanegas, L., Vliet, N., & Sandrin, F. (2016). Contribución proteica de animales silvestres y domésticos a los menús de los contextos rurales, peri-urbanos y urbanos de varias regiones de Colombia. *Biota Colombiana*, 17(1).
- Food and Agriculture Organization "FAO". (2010). Bienestar de las aves de corral en los países en desarrollo. Revisión del desarrollo avícola. 1-5.
- Juárez-Caratachea, A., Gutiérrez-Vázquez, E., Segura-Correa, J., & Santos-Ricalde, R. (2010). Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 12(111-113).
- Juárez C.A., Manríquez, A.J.A. y Segura, C.J.C. (2000): Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Patzcuaro, Michoacan, Mexico. *Livestock Research for Rural Development*. Vol. 12, Article #5. Retrieved January 31, 2018, recuperando de: <http://www.lrrd.org/lrrd12/1/jua121.htm>
- Mathole, M., et al. (2017). Presence, distribution, serotypes and antimicrobial resistance profiles of *Salmonella* among pigs, chickens and goats in South Africa. *Food Control*, 72 (Part B), 219-224. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.05.006>
- Molina, R., Soliett, J., & Valle Urbina, A. L. (2013). Caracterización del sistema de producción de aves de patio, en la Comunidad Llano grande, Matagalpa, II semestre 2012. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. 30-39.
- Picon, R. (2014). Desarrollo de un software para hacer zoometría en ganado blanco orejinegro para la universidad francisco de paula santander Ocaña. 43-60.
- Quintero, M. M., Quintero, C. L. G., & Jacome, R. J. L. (2016). Determinacion de los recursos zoogeneticos avicolas de la zona nororiental de la provincia de Ocaña. *Revista Ingenio UFPSO*, 11(1), 223-229.
- Ramírez, A., González, J., Andrade, V., & Torres, V. (2016). Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (*Gallus domesticus*) en la Amazonia Ecuatoriana. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(7-14).
- Soto, I. (2002). Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) utilizando RAPD's como marcadores moleculares. *Técnica Pecuaria en México*, 40(3), 275 - 276.
- Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), (2016). versión 22
- Tovar, P. (2015). Characterization of the creole hen in the peasant production agro-ecosystem in the rain-forest area of influence in florencia (caldas). *Luna Azul*, 67-69.
- Villacís Rivas, G., Armijos Montaña, J., Luzuriaga Neira, A., Cueva Castillo, F., Escudero Sánchez, G., & Zamora Gutierrez, L. (2017). Detección del virus de newcastle en gallinas criollas en la provincia de Loja. 2017, 4.
- Villanueva, C., Oliva, A., Torres, Á., Rosales, M., Moscoso, C., & González, E. (2015). Manual de producción y manejo de aves de patio. Serie técnica. Manual técnico No. 128.

Zaragoza L., Martínez B., Méndez A., Rodríguez V., Hernández J., Rodríguez G., & R., P. (2013). Avicultura Familiar en Comunidades Indígenas de Chiapas, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1, 323-300.