

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



Denominación del título a obtener:

INGENIERA AGROPECUARIA

TÍTULO:

“Determinación de índices morfométricos y fanerópticos en aves criollas de machos y hembras en la provincia de Pastaza”

AUTORA:

Lilia Rocio Zambrano Cayancela

DIRECTORA DE PROYECTO:

Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, PhD.

PASTAZA - ECUADOR.

2018

DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo Lilia Rocio Zambrano Cayancela, con C.I. 060451411-7 declaro que el presente proyecto de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de titulación.

Lilia Rocio Zambrano Cayancela
0604514117

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Por medio del presente, Yo, Alina Ramírez Sánchez, con número de cedula 1756943419 certifico que la egresada Lilia Rocio Zambrano Cayancela, realizo el Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado: “Determinación de índices morfométricos y fanerópticos en aves criollas de machos y hembras en la provincia de Pastaza”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario bajo mi supervisión.

Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, PhD.

DIRECTORA DE PROYECTO

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dra. María Isabel Viamonte, PhD

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

MSc. Pablo Arias

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Ismael Leonard Acosta, PhD

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Al finalizar el presente proyecto de titulación, en primer lugar agradezco a Dios por ser mi guía, a mis padres Alfredo Zambrano y María Cayancela los cuales me apoyaron incondicionalmente durante el transcurso de mi vida, a mis hermanos con mucho cariño y por los momentos inolvidables, a mi esposo Raúl López con todo mi amor.

A la Universidad Estatal Amazónica, a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, y de manera especial a la Dr. Alina Ramírez directora del presente proyecto y a los distintos docentes por brindarme sus sabios conocimientos.

El Autor

DEDICATORIA

Primeramente este trabajo está dedicado a Dios, a mis queridos padres con todo mi amor, respeto y admiración, a mis hermanos, a mi esposo y familiares quienes con su apoyo, abnegación y sacrificio hicieron posible la culminación de mis estudios universitarios, para lograr obtener el título de INGENIERA AGROPECUARIA.

También dedico a mis amigos con los he compartido buenas y malas experiencias, brindándome su apoyo incondicional en todo momento para poder alcanzar una de las etapas más importantes de mi vida.

A todos les estoy enormemente agradecida.

Lilia Rocio Zambrano Cayancela

RESUMEN

El proyecto se realizó en cuatro parroquias de la provincia de Pastaza (El triunfo, Madre tierra, Shell, Fátima), localizada en el centro de la Región Amazónica Ecuatoriana, con el objetivo de evaluar el comportamiento de los índices morfométricos y fanerópticos en 400 aves nativas durante 16 semanas. Las gallinas criollas de la provincia de Pastaza presentan una gran variabilidad de colores y tonalidades en el plumaje, predominando los colores blanco (23,6), café (21,2) y negro (19,5), las restantes características fanerópticas el ancho y longitud de la orejuela (2,18) (1,9) y longitud de la barbilla (2,07) fue superior en las gallinas de color rojo y la altura de la cresta en la coloración blanco (1,50) y gris (1,55). Los índices zoométricos tienen un comportamiento similar a las gallinas ponedoras en las parroquias el Triunfo, Shell y Fátima; en la parroquia Madre Tierra las aves presentaron conformación corporal de carne. Los gallos tienen los mejores índices de profundidad relativa de pecho (15,49), cefálico (1,26), de compacidad (7,49) y pesos vivos (2,19), lo que refiere animales de doble propósito y aptitud motriz resistente.

Palabras claves: Gallinas criollas; Índices zoométricos; fanerópticos.

ABSTRACT

The project was carried out in four parishes in the province of Pastaza (El triunfo, Madre tierra, Shell, Fátima), located in the center of the Ecuadorian Amazon Region, with the objective of evaluating the behavior of morphometric and phaneroptic indices in 400 birds native for 16 weeks. The Creole hens of the province of Pastaza present a great variability of colors and tonalities in the plumage, predominating the colors white (23.6), brown (21.2) and black (19.5), the remaining phaneroptic characteristics the width and length of the appendage (2.18) (1.9) and chin length (2.07) was higher in the red hens and the height of the crest in white (1.50) and gray coloration (1.55). The zoometric indices have a similar behavior to laying hens in the parishes El Triunfo, Shell and Fátima; in the Madre Tierra parish the birds presented body conformation of meat. The roosters have the best relative depth indexes of chest (15.49), cephalic (1.26), compactness (7.49) and live weights (2.19), which refers to dual purpose animals and motor aptitude resistant.

Keywords: Native hens; Zoomometric indexes; Phaneroptic

INDICE GENERAL

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	2
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Hipótesis general:.....	3
1.4. Objetivos	3
objetivo general:	3
objetivos específicos:.....	3
CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.1. Origen de la gallina criolla.....	4
2.2. Características generales de las gallinas.....	5
2.3. Clasificación de la gallina	5
2.4. Razas	5
2.5. Tipos de gallinas criollas.....	6
2.6. El traspatio.....	9
2.7. Situación de la crianza de aves de traspatio	9
2.8. Características fenotípicas y conservación de recursos genéticos	10
2.9. Características fanerópticas.....	11
2.10. Zoometría	11
CAPÍTULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.1. Localización del experimento	12
3.2. Condiciones meteorológicas	13
3.3. Tipo de investigación.....	13
3.4. Método de investigación	13

3.5. Diseño de investigación	13
3.5.1. Variables de estudio.....	14
3.6. Tratamiento de los datos	17
3.7. Recursos humanos, materiales y equipos.....	17
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA.....	27
CAPITULO VII. ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la gallina criolla.....	4
Cuadro 2.Indicadores Zoométricos.....	14
Cuadro 3. Distribución de frecuencias del color del plumaje registradas en gallinas criollas en cuatro parroquias, provincia de Pastaza.	18
Cuadro 4. Características de las variables fanerópticas según el color en gallinas criollas en las parroquias de la provincia de Pastaza.	19
Cuadro 5 Resultados del análisis de varianza de índices en gallinas criollas en las cuatro Parroquias.	21
Cuadro 6. Efecto de las parroquias con respecto a los índices zoométricos en gallinas criollas de la provincia Pastaza.	22
Cuadro 7. Efecto del sexo con respecto a indicadores zoométricos en gallinas y/o gallos criollo	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1: Clasificación racial de las gallinas criollas	6
Gráfico 2: Mapa de la provincia de Pastaza	12

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Toma de datos generales.....	30
Anexo 2. Índice Cefálico: ancho y largo cabeza	30
Anexo 3. Índice Proporcionalidad: alzada a la cruz entre perímetro torácico.....	30
Anexo 4. Índice Pelviano: ancho y largo de la grupa.....	31
Anexo 5. Índice pico: ancho y largo.....	31
Anexo 6. Índice ocular: ancho y largo.....	31
Anexo 7. Colores del plumaje	32
Anexo 8. Características fanerópticas de gallinas y gallos criollos.....	33
Anexo 9. Características zoométricas de las gallinas y gallos criollos.....	34

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

Indican a nivel mundial existen tres orientaciones para llevar a cabo el estudio de la producción de gallinas de traspatio: primero, el abastecimiento de proteína de origen animal, estrategia que se obtiene con la producción de gallinas criollas para las familias; segundo las aves que se crean dentro de los sistemas de producción tradicional que han sido consideradas una reserva de recursos genéticos; tercero, en los países altamente desarrollados, prevalece el estudio de las aves de traspatio por su coexistencia con la avicultura comercial (Lázaro, Hernández, Vargas, Martínez, & Pérez, 2012).

En la mayoría de los países en desarrollo la producción animal de traspatio es la actividad más importante de las comunidades rurales. Una especie que se explota en este sistema, son las gallinas criollas porque sus productos están destinados para el autoconsumo de la familia (Villacís, Escudero, Cueva, & Luzuriaga, 2016).

La avicultura fue de autoconsumo y traspatio hasta los años 30 del siglo pasado en el Ecuador. En esa época no había la necesidad de aumentar más la crianza, solo era necesario poseer lo que cada familia podía cuidar y consumir. Martínez, (2016) indica que la actividad comercial y la elaboración de alimentos balanceados para aves, cedió en los años 40 debido al crecimiento de la población mundial provocada por la necesidad alimentaria. En los años 50 nace la empresa avícola industrial generando linajes híbridos que hoy en la actualidad son más aceptados por la población, esto se logró con apoyo de la agencia Interamericana de Desarrollo (AID).

Según Román & Osmani. (2011) la crianza de aves en el Ecuador va en aumento, existiendo 14,9 millones de gallinas; y unos 32 millones de aves que van desde pollitos hasta pollas. Según estudios realizados por el INEC (2012), en el país se incrementó el número de aves criadas en galpones casi en un 8% esto quiere decir que las aves son manejadas en sistemas controlados.

Zaragoza, Rodríguez, Hernández, Perezgrovas, Martínez, & Méndez, (2013) manifiestan que la crianza de las gallinas criollas en los sectores indígenas y campesinos se fundamenta en sistemas extensivos con una alimentación a base de pastoreo libre y algunos suplementos alimenticios que se generan en los hogares. La construcción de los gallineros depende de la

economía de los criadores y también del medio ecológico local; lo cual facilita el material para su elaboración.

La producción de las aves criollas evidentemente son menores (60 a 65 huevos/gallina/ año) que las de razas y cruces que se utilizan en la avicultura industrial donde las gallinas no se encuentran al aire libre, pero los costos de producción en el caso de las gallinas criollas son mínimos; ya que ellas buscan su alimento (semillas, forraje, insectos, lombrices, etc.) durante el pastoreo en los patios del suelo (Moreno, 2017).

Según Sánchez, (2012) la Cumbre de la Tierra de Rio de Janeiro en el año de 1992, estableció que todos los pueblos tienen derecho a la conservación; uso del beneficio sobre los recursos genéticos; desde ese momento los países empezaron a decretar y normalizar la gestión de su dominio genético. La FAO, (2014) propuso un programa para la preservación de los recursos genéticos animales, no obstante, notaron que muchos países no poseían personal y materiales para efectuar una conservación.

La toma de medidas en aves es muy reciente, por este motivo no existe bibliografía; en las primeras referencias encontradas se describen la toma de 6 medidas zometrías siendo estas: peso corporal, longitud corporal, perímetro pectoral, longitud del fémur, longitud del tarso y longitud tarso-meta-tarsiana en machos y hembras en un grupo de pollos nativos (Méndez, 2012).

La presente investigación tiene como objetivo, evaluar el comportamiento de los índices morfométricos y fanerópticos en gallinas criollas (*Gallus domesticus*) encontradas en los traspatios de las familias de los cantones de la provincia de Pastaza.

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La amazonia ecuatoriana presenta condiciones ambientales bien diversificadas con respecto al resto del país, de la misma manera su cultura también es diferente, por lo que la producción y crianza de las aves se realiza sobre la base del desarrollo de razas criollas que fueron introducidas por la conquista española y que hoy están adaptadas a estas condiciones. Un elemento fundamental es la conservación genética para estas especies en las comunidades indígenas, con el objetivo de lograr los mejores resultados en la crianza en traspatio y una mejora productiva las mismas que son utilizadas para el autoconsumo y como un ingreso económico, por otro lado la crianza siempre ha estado vinculada de forma directa con los

aspectos culturales de las familias Amazónicas. En la actualidad se ha iniciado realizando estudios técnicos que no permiten tener una idea clara de las variedades existentes que se desarrollaron bajo estas condiciones ambientales durante el proceso evolutivo. De ahí, la necesidad de realizar investigaciones de caracterización morfométricas y fanerópticas en gallinas criollas en la provincia de Pastaza.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Podrá contribuir la determinación de índices morfométricos y características fanerópticas en aves criollas en la obtención de información para identificar la variabilidad morfológica y el propósito productivo para así contribuir a la conservación de esta especie existente en la Región Amazónica Ecuatoriana?

1.3. HIPÓTESIS GENERAL:

Sí se determinan las características fanerópticas y los índices morfométricos en aves criollas, se podría establecerse el propósito productivo.

1.4. OBJETIVOS

Objetivo General:

❖ Evaluar el comportamiento de los índices morfométricos y fanerópticos en aves criollas para contribuir a la conservación de la especie en la provincia de Pastaza.

Objetivos Específicos:

❖ Evaluar las características fanerópticas de las aves criollas en la provincia de Pastaza.

❖ Determinar los índices morfométricos de aves criollas hembras y machos de la provincia de Pastaza.

CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Origen de la gallina criolla

En la actualidad existes diversas especies de gallinas que han sido originarias de un tronco común *Gallus bankiva*. Según (Orozco, 1989) es originaria del sudeste de Asia, de la cual resultaron las razas y estirpes que tenemos en la actualidad. A partir de la existencia de la gallina criolla se han generado cerca de 300 variedades y razas puras, pero pocas han subsistido comercialmente en la industria avícola moderna (Román & Osmani, 2011).

Por definición las gallinas son aves propias del lugar que han perfeccionado características para sobrevivir, y se clasifican en semipesados, ya que no pertenecen al patrón de aves de postura y tampoco de engorde (Soto, Zavala, Cano, & López, 2002).

Las características de las gallinas criollas son muy importantes en el desarrollo de la economía familiar en el medio rural, sin embargo, han sido poco estudiadas desde el punto de vista genético, sin haberse realizado una caracterización morfológica y faneróptica de las mismas. Aunque en la actualidad se ha prestado más importancia a las investigaciones relacionadas con la crianza de gallinas criollas y su mejoramiento genético (Soto *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la gallina criolla

Clase:	Aves
Orden:	Galliformes
Familia:	Phasianidae
Género:	Gallus
Especie:	Domestic

Fuente: (DELGADO, 2016)

2.2. Características generales de las gallinas

Delgado (2016) describe a la gallina como un ave que posee cuerpo cubierto por plumas, las cuales tienen la función de protegerlas del frío, el calor, la humedad, rayos del sol y los rasguños; es un animal de granja producido en todo el mundo y considerado como una de las producciones más tecnificadas, que aporta proteína y economía. Poseen varias prominencias en la cabeza: las barbillas y la cresta. Son caracteres sexuales secundarios y cumplen una función importante en la parada nupcial, sus patas están cubiertas por escamas y son de varios colores por ejemplo las gallinas de raza Langshan negra tienen sus patas emplumadas.

2.3. Clasificación de la gallina

La clasificación de las estirpes de gallinas que se encuentran en traspatio se realiza en base a distintos criterios, sin dejar de lado la utilidad en cada producción; ya que pueden ser para carne, producción de huevos y doble propósito (Camacho, Jerez, Romo, Vázquez, & García, 2016). Para obtener buena producción de carne comúnmente se utilizan líneas: como Coob B500 o la Ross B350, las cuales se identifican por poseer un crecimiento precoz y un elevado rendimiento en la pierna, muslo y pechuga estos son explotados en la avicultura comercial.

El crecimiento de estas líneas productoras de carne se ve afectado al momento de administrar piensos, los cuales no cubren sus requerimientos de proteína y energía; necesarios para el desarrollo del ave, todo esto es provocado al someter al animal a un manejo rústico (Camacho *et al.*, 2016).

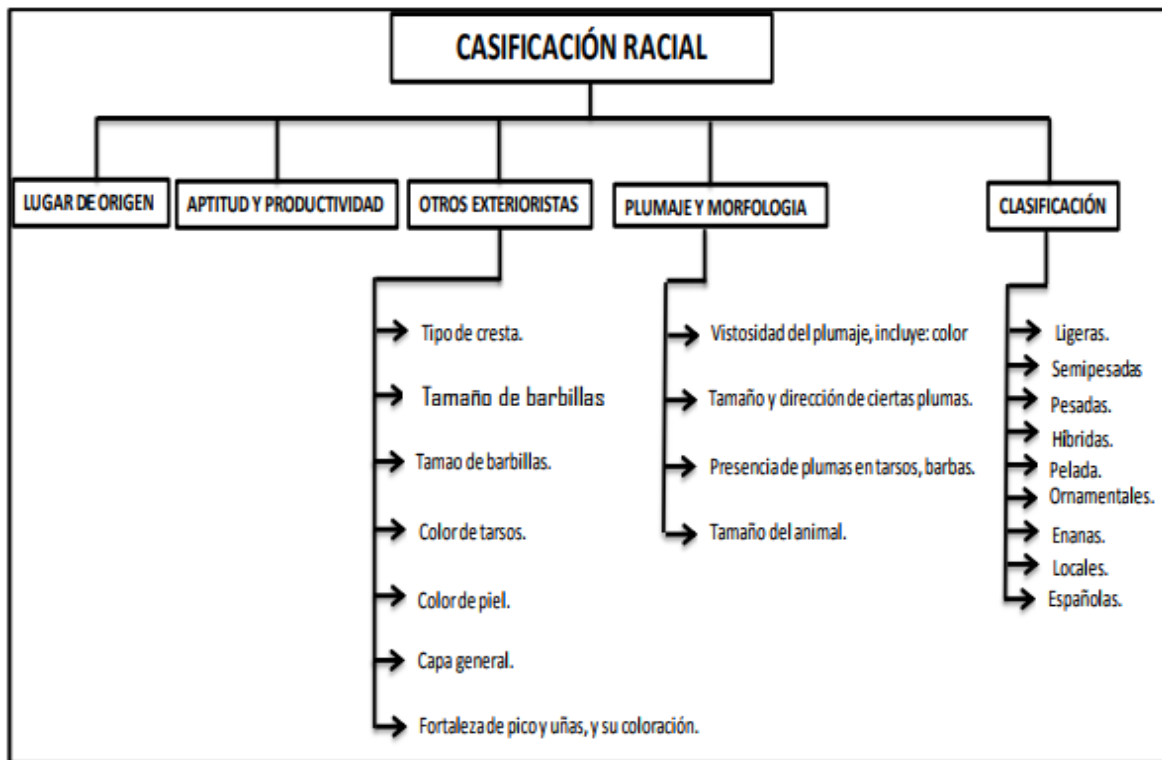
Las características fenotípicas de distintas gallinas no se pueden precisar debido a la alta consanguinidad provocada por la mezcla genética entre gallinas nativas, y algunas antes mencionadas. Estas aves manifiestan bajas características productivas, pero gran acumulación de grasa y carne cuando al culminar su etapa de crecimiento, pesan hasta 3 kilos por ave (Cuca, Valdés, Gómez, & López, 2011).

2.4. Razas

Según Ochoa (2014) las razas se originaron de los cruces entre las mismas especies, por lo que las características raciales permiten identificar a determinada raza, evitar la consanguinidad entre ellas y excluir características no deseadas en las aves.

El productor al no tener una idea clara para conformar las razas de gallinas, desarrolló dos criterios de selección; utilizar tipos raciales que sean para exhibición para introducir en el mercado, conformando estirpes iguales, para luego con los cruces adecuados obtener un híbrido resultante que aumente la viabilidad y el rendimiento productivo, para obtener especies con características que generen economía (Ochoa, 2014).

Gráfico 1: Clasificación racial de las gallinas criollas



Fuente: (OCHOA, 2014)

2.5. Tipos de gallinas criollas

Gallus domesticus L. Subespecie barbatus (Valencia, 2014).



Nombres locales: Tufus, barbada, tufa.

Centro de origen: Asia.

Presencia en América del Sur: Precolombina.

Distribución: Nacional.

Manifiesta una prolongación de las plumas de los lados del rostro y debajo del pico, por lo que presentan abundante plumaje a

ambos lados de la región auricular y alrededor de la cara, simula una barba compacta. El color del plumaje es variado, los huevos son de color marrón.

Gallus domesticus L. subespecie crispus.



Nombres locales: Chusca, Crespa, Churrumba, Chirapa, Rizada.

Centro de origen: Asia.

Presencia en América del sur: Precolombina. El plumaje rizado lo presenta también la gallina pascuense como "trintre".

Distribución: Nacional.

El plumaje rizado es una variación en la estructura de las plumas, se diferencia de los demás tipos por las siguientes características: plumas exteriores, cabeza, cuello, tronco y alas que se encuentran curvadas hacia adelante, especialmente la punta y enrolladas una o varias veces, pareciendo crespo y esponjoso. El color del plumaje es variado, los huevos son de color marrón.

Gallus domesticus L. subespecie giganteus.



Nombres locales: Zamarrona, calzada.

Centro de origen: Asia.

Presencia en América del sur: Sin reportes precolombinos.

Distribución: Nacional.

Plumas en las patas y dedos, las plumas son abundantes, el color del plumaje varía; sus huevos son de color marrón. Los diversos estudios genéticos no han deducido ninguna explicación satisfactoria sobre las patas calzadas para todos los tipos y grados diversos de esta condición.

Gallus domesticus L. subespecie cristatus.



Nombres locales: Copetonas, Copetudas, Moñudas. En inglés, Crested, polish; en francés, Pouleshuppées; en alemán, Schopf y Haubenhühner.

Centro de origen: Asia y Europa, con presencia en América del Sur.

Distribución: Nacional.

Posee una variación en la longitud de las plumas, debido a que algunas plumas de la cabeza son extremadamente largas, más o menos rectas, en vez de permanecer pegadas en la cabeza.

Gallus domesticus L. subespecie dorkingensisn.l. “enana”.



Nombres locales: Paticorta, Enana, Reptadora.

Centro de origen: Asia, Inglaterra, Alemania.

Presencia en América del sur: Sin reportes precolombinos.

Distribución: Nacional.

El cuerpo es de tamaño normal y poseen huesos largos en las extremidades posteriores, presenta una variación en el esqueleto apendicular. El color del plumaje es variado, los huevos son marrones.

Gallus domesticus L. subespecie nanusn.l. “cubana”.



Nombres locales: Cubana normal, kika normal, kike normal. En inglés, Bantams.

Centro de origen: Asia y Europa (Alemania).

Distribución: Nacional.

Su cuerpo es pequeño. El color del plumaje es variado, los huevos son de color blanco y azules en diferentes tonalidades. La reducción del tamaño está ligada al sexo, donde las aves son normales.

2.6. El traspatio

Al mencionar la palabra traspatio se refiere a un especie muy heterogéneo en variedad de especies, de una estructura compleja pero con características idóneas para ser apreciado como un centro de preservación de germoplasma *in situ* (Molina, 2013).

Según Camacho *et al.*, (2016) hasta la actualidad la avicultura de traspatio ha sido capaz de mantenerse, a pesar de los cambios en la sociedad e incluso con la introducción de líneas mejoradas a nivel del mundo, la mayor conservación de la cría de aves en este sistema se mantiene en zonas pobladas por indígenas, campesinos y un poco en las áreas urbanas.

2.7. Situación de la crianza de aves de traspatio

La población rural de los países no industrializados depende de la avicultura de traspatio, ya que es una fuente de proteína que está accesible y bajo costo para ellos. Por otro lado, la situación en que se encuentra la cría de gallinas criollas es desconocida, porque en la mayoría de los lugares se están perdiendo las características genéticas de las mismas. Martínez (2016) indica que la avicultura doméstica no especializada constituye un sistema tradicional y son alimentadas con insumos generados por los propios campesinos donde las familias crían un grupo de aves alrededor de sus viviendas.

Conjuntamente con la pérdida de genes natos existe un problema sociológico, donde el adelanto y desarrollo sustituyen gran parte de la forma de crianza y explotación animal, contribuyen que desaparezcan las formas de crianza prehistóricas y con ellas las culturas étnicas (Martínez, 2016).

Andrade, Viamonte, Ramírez, Lima & Vargas (2017) manifiestan que la cría de aves en traspatio establece un recurso importante en el sistema de producción de las familias Amazónicas, la crianza de gallinas está vinculada de modo directo con aspectos culturales, y por tanto se convierte en el soporte de la seguridad alimentaria local, la avicultura siempre ha estado ligada a la vida cotidiana del agricultor, porque su mantenimiento es muy sencillo y los productos que se obtienen son de alta calidad nutritiva e imprescindibles en la alimentación familiar.

2.8. Características fenotípicas y conservación de recursos genéticos

Jáuregui, Flores, Vasquez, & Oliva, (2015) manifiesta que de la población de traspatio no se conoce la variabilidad genética, aspectos fenotípicos y los genes que les otorgan la adaptabilidad productiva para diferentes ecosistemas de las gallinas criollas; no obstante se conoce, que las razas pasan por transformaciones y las especies hoy conocidas descienden de una generación precursora.

La cría de gallinas en traspatio procede del cruzamiento de varias razas americanas (Rhode Island, Plymouth rock), y europeas (Leghorn, Ancona, Andaluza, Freezle). Las poblaciones criollas se identifican por su rusticidad, así como por su adaptación a diferentes entornos en los que son criados, por ende son resistentes a enfermedades frecuentes en el traspatio, transmitiendo estas características a las futuras generaciones Rivas, Sánchez, Castillo, & Luzuriaga, (2016) mencionan que para obtener una buena caracterización se debe conocer el concepto de los atributos de cada raza que tienen identidad genética, los ambientes a los que se adaptan, el número de población, características física, usos, sistemas de producciones más importantes, descripción del medio, niveles de producción; esto genera una base para diferenciar entre los recursos genéticos y evaluar su disponibilidad.

La gallina criolla a pesar de ser un banco de recursos genéticos está considerada en peligro de extinción, debido a la creación de nuevos sistemas de producción, al requerimiento efímero de los mercados, la falta de tecnología y control sanitario para aplicar en la cría de aves criollas, primordialmente por la inserción de líneas mejoradas provocando así la erosión genética, lo que conlleva a la pérdida de la variación genética y a la disgregación de características específicas; ya que las razas locales muestran genes específicos las mismas que son valoradas por los productores (Morales, 2013).

Según Camacho *et al.*, (2016) para mantener la seguridad alimentaria es muy importante conservar los recursos genéticos de los animales y saber qué tipo de alimentos está consumiendo la sociedad, hoy en día estos recursos se están perdiendo y los factores que contribuyen a esto son los cambios climáticos y la dependencia de la moderna producción animal ya que estos poseen poca variabilidad genética.

2.9. Características fanerópticas

La palabra Fanero determina las características de origen genético visibles de las aves que tienen utilidad para la producción animal. La faneróptica es parte importante de la morfología externa como la piel, dermis, tejido glandular, características de las plumas y coloración, así como pico, uñas en las aves la cual expresa el carácter étnico de los animales (Loor, 2017).

La diversidad de biotipos en la gallina criolla difiere en colores de plumas y rasgos morfológicos distribuidos por la zona sierra, costa y amazonía del territorio ecuatoriano. Estas aves gozan de una fuerte adaptación, que ha sido el resultado de la selección natural y la participación del productor, que data de alrededor de 500 años (Martínez, 2016).

2.10. Zoometría

La zoometría proviene del griego “Zoon” (animales vivos) y “metrón” (medida), realiza mediciones en los animales para evaluar su morfología. Loor (2017) manifiesta que es una rama de la zootecnia que estudia la forma de los animales mediante mediciones corporales específicas permitiendo cuantificar la conformación corporal de las aves. La zoometría en conjunto con la etnología son herramientas que sirven para caracterizar y diferenciar las distintas razas.

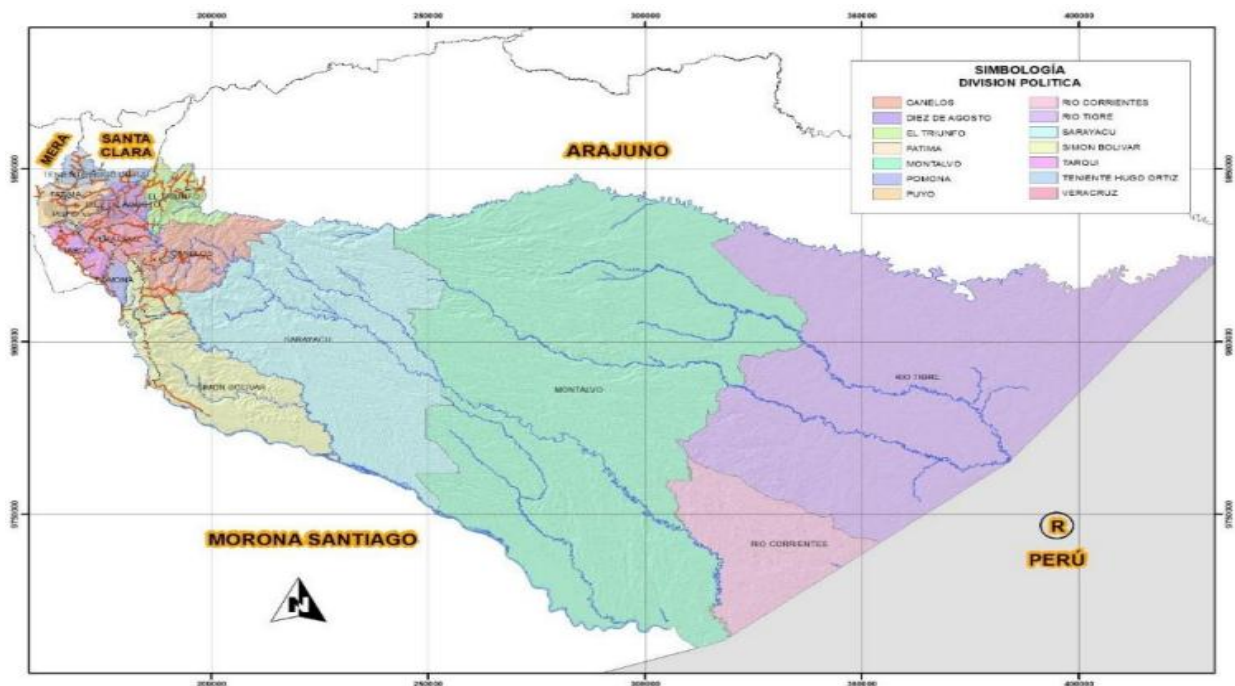
Las características cuantitativas ofrecen una descripción más concreta de la población que se está estudiando, la cual se basa en valores numéricos, la identificación de grupos raciales se emplea para conocer las relaciones filogenéticas de grupos familiares encontradas en una misma región. Conocer la morfología de un animal nos permite describir y caracterizar un grupo determinado de razas con caracteres similares, que permitan diferenciar al individuo de otros grupos (Morales, 2013).

CAPÍTULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

El trabajo experimental se ejecutó en la provincia de Pastaza la cual está constituida por 4 cantones, con sus respectivas parroquias urbanas y rurales. Esta localiza al centro de la Región Amazónica Ecuatoriana entre las coordenadas geográficas 1°10' Latitud Sur y 78° 10' de Longitud Oeste; 2° 35' de Latitud Sur y 76° 40' de Longitud Oeste. Ocupa un territorio de unos 29 520 km², siendo la provincia más grande del país por extensión. Limita al norte con Napo y Orellana, por el occidente con Tungurahua, por el sur con Morona Santiago y al este con el departamento de Loreto perteneciente al Perú. Es uno de los más importantes centros administrativos, económicos, financieros y comerciales de la Amazonía. Las mayores industrias de extracción de la provincia están conformadas por la maderera y agrícola, piscicultura, avicultura, etc.

Gráfico 2: Mapa de la provincia de Pastaza



Fuente: (GAD, 2011)

3.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La provincia de Pastaza presenta un clima cálido húmedo, su geomorfología es muy variada con una temperatura ambiental promedio de 18 a 23 °C, la humedad relativa es de 83% con una precipitación anual aproximada de 4000 mm.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la obtención de la información y de los datos, la investigación fue observacional y de campo la cual permitió la interacción con los productores y las especies de gallinas criollas presentes en su propiedad, logrando obtener información para la caracterización de los diferentes tipos y simultáneamente contribuir en el proceso de capacitación a los productores relacionado con la importancia práctica de la investigación y la necesidad de realizar la misma para la conservación de esta especie.

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para desarrollar este proyecto el método utilizado fue la observación y medición que nos permitió determinar características morfométricas, fanerópticos y luego calcular los índices zoométricos en las gallinas criollas de la provincia de Pastaza.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se realizó una estadística descriptiva en la que se determinó la media, error estándar, coeficiente de variación y un análisis de frecuencias para determinar las medidas morfométricas con estas medidas los índices zoométricos fueron calculados utilizando formulas, la población con la que se trabajo fue de 400 aves de las cuatro parroquias de la provincia de Pastaza. La toma de datos tuvo una duración de dos meses.

El diseño que se empleo fue experimental con un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial; con el modulo matemático $Y_{ij} = \mu + P_i + S_j + PS_{ij} + \epsilon_{ij}$. Se realizó una estadística descriptiva para las variables estudiadas en toda la población.

Dónde:

Y_{ij} = representa las medias sobre las unidades experimentales desde i-ésima repetición sometidos al factor de la parroquia (Factor A) y j-ésimo nivel para el sexo (factor B).

μ = constante común para todas las observaciones.

P_i = efecto correspondiente a i-ésimo nivel para factor parroquia (Factor A).

S_j = efecto correspondiente a j-ésimo nivel factor sexo (Factor B).

3.5.1. VARIABLES DE ESTUDIO

Cuadro 2. Medidas Morfométricas

LONGITUDES	Longitud del miembro posterior (LM). Longitud de cabeza (LCb). Longitud del pico (LP). Longitud del Metatarso (LMt) Longitud de la quilla (LQ)	.Desde la articulación coxal a la última falange. Desde la protuberancia occipital externa hasta la punta del pico. Desde la inserción del pico hasta su punta o vértice. Desde carpo hasta el inicio de la primera faringe.
DIAMETROS	Diámetro longitudinal (DL). Diámetro dorso esternal (DDE). Diámetro bicos tal (DB). Diámetro torácico (DT). Diámetro antero- posterior (DAP).	Desde la articulación escápula-humeral (región del encuentro) hasta la punta de la nalga. Desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón. Desde un plano costal a otro a la altura de los codos.
GRUPA	Alzada a la grupa (AG) Ancho de la grupa (ANG) Longitud de la grupa (LG).	Desde el suelo hasta la tuberosidad iliaca externa. Entre ambas tuberosidades iliacas externas. Desde la tuberosidad iliaca externa (punta de anca) hasta la punta de la nalga.
PERÍMETROS	Perímetro torácico (PT) Perímetro del Metatarso (PMt)	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. Rodeado el tercio medio del metacarpiano.
OTROS	Ancho de la cabeza (ACb) Alzada a la cruz (ALC) Peso Angulo pechuga (AP)	Entre ambas apófisis cigomáticas del temporal Medida desde el suelo hasta el punto más. Medido en Kilogramo.

Fuente: (LOOR, 2017)

Los cálculos de los índices zoométricos utilizados fueron los siguientes:

1. Índice cefálico (ICF): expresado como el cociente entre el ancho de la cabeza y la longitud de la cabeza por 100.

$$ICF = \frac{\text{Ancho de la cabeza}}{\text{Longitud de la cabeza}} \times 100$$

2. Índice de proporcionalidad (IPD): expresado como el cociente entre la alzada a la cruz y el diámetro longitudinal por 100.

$$IPD = \frac{\text{Alzada a la cruz}}{\text{Diámetro longitudinal}} \times 100$$

3. Índice Compacidad (IC): expresado como el cociente entre el peso y la alzada de la cruz por 100.

$$IC = \frac{\text{Peso}}{\text{Longitud de la grupa}} \times 100$$

4. Índice pelviano (IPV): expresado como el cociente entre el ancho de la grupa y la longitud de la grupa por 100.

$$IPV = \frac{\text{Ancho de la grupa}}{\text{Longitud de la grupa}} \times 100$$

5. Profundidad Relativa del Pecho (PRP): Expresada como el cociente entre el Diámetro Dorso esternal y la Altura a la Cruz por 100.

$$PRP = \frac{\text{Diámetro dorsoesternal}}{\text{Alzada a la cruz}} \times 100$$

6. Índice Torácico (IT): Expresado como el cociente entre el Diámetro Bicostal y el Diámetro Dorso esternal por 100.

$$IT = \frac{\text{Diámetro bicostal}}{\text{Diámetro dorsoesternal}} \times 100$$

7. Índice Metacarpo-Torácico (IMT): Expresado como el cociente entre el Perímetro de la Metatarso y el Perímetro Torácico por 100.

$$IMT = \frac{\text{Perímetro metatarso}}{\text{Perímetro torácico}} \times 100$$

8. Índice Corporal (ICP): Expresado como el cociente entre el diámetro longitudinal y el diámetro torácico por 100.

$$ICP = \frac{\text{Diámetro longitudinal}}{\text{Diámetro torácico}} \times 100$$

9. Índice Pectoral (pechuga): Expresado como el cociente entre el largo de la quilla y el ángulo de pechuga.

$$IPCH = \frac{\text{Largo de la quilla}}{\text{Ángulo de la pechuga}}$$

10. Índice del Tarso: Expresado como el cociente entre el diámetro anteroposterior y el diámetro latero-medial-tarso.

$$ITA = \frac{\text{Diámetro anteroposterior}}{\text{Diámetro latero – medial – tarso}}$$

11. Índice Pico: Expresado como el cociente entre la longitud del pico y el ancho del pico.

$$IP = \frac{\text{Longitud del pico}}{\text{Ancho del pico}}$$

12. Índice Ocular: Expresado como el cociente entre la longitud del ocular y el ancho del ocular.

$$ICP = \frac{\text{Longitud ocular}}{\text{Ancho ocular}}$$

Índices fanerópticos

- Longitud ocular
- Altura de la cresta
- Ancho orejuela
- Longitud orejuela
- Ancho barbilla
- Longitud barbilla
- Color de pluma

FACTORES DE ESTUDIO

Variable dependiente:

- Índices zoométricos
- Características Faneriópticas

Variable independiente:

- Parroquia
- Sexo

3.6. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Se socializo el proyecto en las diferentes comunidades para determinar la selección de los traspatios a visitar. Para la recolección de los datos se elaboraron fichas de campo donde constaron todas las características zoométricas y fanerópticas de las aves (anexo 8,9). Los datos se digitalizaron en Microsoft Excel para obtener la base de datos, luego se utilizó el SPSS versión. 2.0, para procesar la información e interpretar los resultados. Se realizó un análisis estadístico ANOVA para conocer la significación entre los factores estudiados. Para la significación de medias se realizó la prueba de Newmen – keuls.

3.7. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y EQUIPOS

Recursos Humanos

- Talento humano que contribuyo en la realización de la presente investigación:
- Tutora del proyecto de investigación Dra. Alina Ramírez, PhD.
- Encargada del Programa Ing. Cristina Andrade, PhD.
- Colaboradora del proyecto de investigación Dra. María Isabel Viamonte, PhD.
- Estudiante y autora del Proyecto de Investigación Lilia Rocio Zambrano Cayancela.

Materiales de campo: Pie de rey digital, Cinta métrica, Registros, Cuaderno de apuntes, Esferos.

Materiales biológicos: Gallinas criollas.

Equipos: Cámara Fotográfica Samsung Galaxy alpha, Computadora portátil HP, Balanza digital de capacidad (100kg) (CAMRY).

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3 se presenta los resultados de las características fanerópticas para el color del plumaje. El plumaje más representativo en la provincia de Pastaza fue el blanco con 23,6 % y una frecuencia de 95, seguido de los colores café, negro y amarillo con 21,2; 19,5 y 17,5% respectivamente. Las gallinas pintas y rojas no son representativas en los patios de los productores.

Cuadro 3. Distribución de frecuencias del color del plumaje registradas en gallinas criollas en cuatro parroquias, provincia de Pastaza.

Color	Frecuencia	%
Rojo	33	8.2
Café	85	21.2
Blanco	95	23.6
Negro	78	19.5
Gris	37	9.2
Amarilla	70	17.5
Pinta	3	0.7
Total	401	100

Estos resultados difieren a los obtenidos por Andrade *et al.*, (2015) en el cantón Julio Arosemena Tola, donde predominó el color marrón 42,50%, seguida del color negro 30,87% y blanca 18,33%.

En trabajos realizados en guajolote especie autóctono domesticada y aves criollas en México, refieren que existe una relación entre la coloración del plumaje y la puesta de huevos al ($P < 0.05$), al respecto expresan las mayores producciones en hembras de color gris de 7,7% y blanco con 7,6% (Delgado, Juárez, & Ortiz 2016).

Resultados similares refieren Revelo, Valenzuela & Álvarez (2017) en estudios desarrollados en comunidades Afro, Indígenas y Campesinas de Colombia donde reportan que los genotipos de mayor frecuencia de aparición fueron los de color del plumaje blanco (12.1 %), negro (16,8 %), rojo (21.5 %) trigo (7.9 %) y una combinación de estos colores (41.6 %).

Otros autores como Quintero, García, & Jácome (2016) manifiestan que los coloraciones del plumaje que predominan en las zonas rurales son los oscuros que puede estar relacionado con el camuflaje para poderse ocultarse y como medio de defensa en contra de los depredadores.

En el Cuadro 4, se muestra las características fanerópticas de la población de gallinas criollas en la provincia de Pastaza, de acuerdo a los colores de plumajes que con mayor frecuencia aparecieron en los traspatios evaluados. La variable de longitud ocular para la coloración de plumaje rojo y gris presentó una mayor longitud de 1,37 y 1,32 respectivamente, a diferencia del resto de los colores, con menor valor el color Pinto (1,16).

Cuadro 4. Características de las variables fanerópticas según el color en gallinas criollas en las parroquias de la provincia de Pastaza.

Indicadores		Rojo	Café	Blanco	Negro	Gris	Amarilla	Pinta
	N	33	85	95	78	37	70	3
Longitud ocular	Media	1.37	1.26	1.25	1.27	1.32	1.26	1.16
	EE	0.25	0.21	0.25	0.27	0.24	0.26	0.15
Altura de la cresta	Media	1.25	1.43	1.50	1.45	1.55	1.50	1.43
	EE	0.29	0.44	0.52	0.49	0.45	0.49	0.58
Ancho orejuela	Media	2.18	1.96	1.99	2.0	1.82	1.95	1.93
	EE	1.34	0.92	0.85	0.90	0.48	0.62	0.89
Longitud orejuela	Media	1.90	1.64	1.24	1.28	1.38	1.28	0.90
	EE	2.7	2.19	0.38	0.37	0.37	0.38	0.17
Ancho barbilla	Media	1.5	1.66	1.63	1.72	1.68	1.69	1.63
	EE	0.44	0.36	0.37	0.39	0.39	0.36	0.37
Longitud barbilla	Media	2	1.96	1.63	2.07	1.94	1.98	1.80
	EE	0.41	0.4	0.37	0.38	0.38	1.39	0.45

Estos resultados difieren de los señalados por Méndez (2012) en gallinas criollas de diferentes razas Ibicenca, Menorquina y Mallorquina en la isla Ibiza de España, donde no encontró diferencias significativas en la longitud ocular entre genotipos.

La altura de la cresta en todas las aves se evidenciaron similares, las crestas mayores se observaron en los colores gris; blanco y amarillo de 1,55; 1,50 y 1,50 cm respectivamente, sin embargo las gallinas de color rojo mostraron la menor altura de 1,25 cm, estas alturas de

crestas de manera general son inferiores a las descritas por otros autores, al respecto Chincoya, Salas, Herrera, & Mendoza (2016) en México indicaron alturas de cresta de 2,25 cm en gallinas, similares resultados expresó Rivas *et al.*, (2016) en gallinas de diferentes biotipos criollos en comunidades rurales del sur del Ecuador, con alturas de cresta desde 1,1 hasta 2,0 cm. En investigaciones realizadas por científicos de la Universidad de Linkoping, en Suecia correlacionaron la altura de la cresta con la mayor o menor postura de las aves. Según, Johnsson, Gustafson, Rubin, Sahlqvist, & Jonsson (2012) indica que las gallinas de la provincia de Pastaza solamente no son de propósito ponedoras.

La longitud y ancho de las orejuelas fue mayor de 1,9 y 2,1 cm respectivamente para la coloración del plumaje rojo, a pesar que su cresta no mostró gran tamaño. Similares resultados obtuvo Martínez (2016) al caracterizar la morfología de la gallina de campo en la región interandina del Ecuador, quien encontró longitudes de orejuelas de 2,0 cm. Por otro lado, Sánchez (2012) indicó que el color rojo de la gallina es característico de las razas de tipo ponedoras, que son resistentes por que pueden soportar dietas pobres y refugios hostiles en comparación a otras razas, sin dejar de producir huevos.

Diferimos de los resultados encontrados por Lázaro *et al.*, (2012) en gallinas locales de México, quienes señalaron que el ancho de las orejuelas fue de 1,63 cm, siendo menor a la registradas en esta investigación. Así mismo, Morales (2013) en gallinas de traspatio manifiesta que las orejuelas son más alargadas en los machos (2,8 cm) que en hembras (1,6 cm).

Para las variables de ancho y largo de la barbilla se observó que, las gallinas de plumaje negro presentaron 1,72 y 2,07 respectivamente, con una ligera diferencia a estos resultados, al respecto Villacís *et al.*, (2016) reportaron que en comunidades rurales del sur de Ecuador obtuvieron barbillas con ancho de 1,92 y largo 1,52 cm. En este sentido, Barrera (2008) relaciona la conformación morfológica del cuerpo con la aptitud para la gallina ponedora, refiere que crestas y barbillas poco desarrolladas y de textura áspera corresponde con gallinas malas ponedoras.

El análisis de varianza de los índices zoométricos con respecto a las variables estudiadas de las gallinas criollas se observan en el Cuadro 5. Las cuatro parroquias son altamente significativas para ($p < 0,001$) en todos los índices zoométricos. El efecto del sexo mostró diferencias significativas para ($p < 0,01$), para el índice cefálico, índice de proporción relativa; índice pelviano e índice de profundidad relativa del pecho. La interacción Parroquia sexo solamente fue significativo para el índice cefálico. Sobre este resultado del análisis de varianza serán discutidos los resultados de cada efecto y variable significativa.

Cuadro 5 Resultados del análisis de varianza de índices en gallinas criollas en las cuatro Parroquias.

FV	GL	Cuadrados Medios									
		ICF	IPCT	IC	IPR	IPV	IPRP	IT	IMT	ICP	IPD
Parroquia	4	0.54***	352.8***	3926***	12.75***	2125***	29.6***	438** *	237.48***	1618** *	1.29** *
Sexo	1	0.75**	11.7 ^{ns}	495 ^{ns}	13.04**	97***	4.1***	0.06 ^{ns}	4.50 ^{ns}	2.3 ^{ns}	0.08 ^{ns}
Parroquia	3	0.30**	15.3 ^{ns}	334 ^{ns}	1.66 ^{ns}	147 ^{ns}	2.5 ^{ns}	52 ^{ns}	6.72 ^{ns}	9.5 ^{ns}	0.14 ^{ns}
*Sexo											
Error	393	0.07	15.0	219	1.41	311	3.7	98	5.06	42	0.13

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ ^{ns} No significativo según test de Newman-Keuls

El Cuadro 6 muestra el efecto de las Parroquias estudiadas de la provincia de Pastaza sobre las variables significativas de los índices zoométricos en las gallinas criollas. El comportamiento del peso vivo en todas las aves criollas de la provincia de Pastaza es moderado, sí lo comparamos con los obtenidos por otros autores Duran & Garcés (2014) al estudiar varios biotipos de gallinas criollas refirieron pesos que oscilan entre 2,6 a 3,3 Kg para hembras y machos.

Cuadro 6. Efecto de las parroquias con respecto a los índices zoométricos en gallinas criollas de la provincia Pastaza.

Índices zoométricos	El triunfo	Fátima	Madre Tierra	Shell	±EE	Sig.
	Media	Media	Media	Media		
Peso Vivo, kg	2.10 ^b	2.02 ^b	2.27 ^a	2.02 ^b	0.15	***
Índices Cefálico	1.27 ^a	1.20 ^a	1.23 ^a	1.12 ^b	0.07	**
Índice de compacidad	36.14 ^a	39.41 ^b	40.42 ^b	40.02 ^b	0.15	***
Índice de proporcionalidad	125.95 ^a	142.06 ^b	130.36 ^c	135.25 ^c	219	***
Índice de proporción relativa	7.25 ^a	7.01 ^a	7.80 ^b	7.14 ^a	1.41	***
Índice pélvico	52.74 ^a	58.94 ^b	49.20 ^c	57.35 ^{ab}	3.11	***
Índice proporción relativa del pecho	22.27 ^a	21.70 ^a	22.07 ^a	20.90 ^b	3.7	***
Índice torácico	134.99 ^a	135.36 ^a	134.81 ^a	139.51 ^b	98.00	**
Índice metacarpiano	18.21 ^a	16.47 ^b	14.49 ^c	15.48 ^d	5.06	***
Índice corporal	67.41 ^a	69.68 ^b	59.79 ^c	63.29 ^d	42	***
Índice pectoral	1.76 ^{ad}	1.57 ^b	1.86 ^{ac}	1.71 ^d	0.14	***

* p< 0,05 ** p< 0,01 *** p< 0,001 ^{ns} No significativo según test de Newman-Keuls

De las Parroquias estudiadas los pesos vivos son superiores en Madre Tierra de 2,27 Kg y el Triunfo de 2,10 Kg, esto pudo estar relacionado con el adecuado manejo que los productores le brindaban a sus crianzas. Similares resultados refirió Morales (2013) en estudios realizados en gallinas de traspatio en Chiapas México en hembras de 1,8 Kg y en macho 2,4 Kg.

El comportamiento de los pesos en las Parroquias de Fátima y Shell puede deberse a los sistemas de crianza, al respecto Juárez *et al.*, (2016) indican que, el peso puede estar influenciado por aspectos genético, zootécnico y climático, provocando una variabilidad en los diferentes genotipos.

En todas las Parroquias se observó que el índice cefálico de las gallinas criollas es menor, de lo cual se infiere que en proporción las gallinas poseen un cráneo de apariencia más alargada, porque mientras menor sea el índice, la cabeza es más larga que ancha, al respecto Jáuregui *et al.*, (2015) refieren que la conformación de la cabeza es una de las variables que se puede relacionar con la postura, la cabeza alargada se corresponde con gallinas mala ponedora.

El índice cefálico de las gallinas de la provincia de Pastaza mayor fue en la parroquia el Triunfo de 1,27, según Morales (2013) los resultados difirieron de los obtenidos en este estudio, logrando índices cefálicos para machos de 1,42 y 1,48 en hembras.

En cuanto al índice de compacidad se observó un comportamiento similar sin diferencias significativas en las parroquias Madre Tierra con 40,42; Shell 40,02; Fátima 39,41; con menor índice la parroquia del Triunfo, este índice está relacionado con la conformación corporal y la fuerza motriz de las extremidades de las aves. La parroquia Fátima presenta el mayor índice de proporcionalidad (142,06), lo que implica que son animales con proporciones alargadas.

El índice pelviano en Madre Tierra es menor (45,96) en comparación con el Triunfo (52,74), Fátima (58,94) y Shell (57,45), en el estudio de Jáuregui *et al.*, (2015) mostraron un índice pelviano (71,82) que indica una buena capacidad reproductiva ya que mientras más se acerca al 100% tendrá mayor habilidad para la postura. De forma general, las gallinas criollas estudiadas en la provincia de Pastaza, de acuerdo a las cifras que mostraron en el índice pelviano no presentan buenas capacidades productivas.

Tres de las parroquias presentaron un índice torácico similar (134,94), (135,35), (134,81), pero varía un poco en Shell (139,47) lo que refleja que no existe variación importante de la región torácica en el caso de estas aves presentaron formas elípticas, lo que significa más largo que ancho, Parés (2009) menciona que se han encontrado resultados mayores que la media y que corresponden a aves con tórax circulares.

El índice metacarpo-torácico presenta variaciones, las parroquias el triunfo un (18,2), Fátima (16,4), Shell (15,5) siendo el menor para Madre tierra con un (14,4) esto es que durante la toma de datos se presenciaron gallinas de cuello desnudo (*Gallus domestic nudicollis*), en estudios realizados por Jáuregui *et al.*, (2015) indican que este tipo de aves poseen miembros sumamente altos y fuertes siendo de peso liviano por ende son ágiles y veloces.

Las medias del índice del pico (1,29), índice ocular (1,68) e índice pectoral (2,31) obtenidas en el presente estudio, no coinciden con los resultados obtenidos por Méndez, Francesch, & Pons, (2011) al comparar las medidas zoométricas de las gallinas baleares en Córdoba, obteniendo valores para estos índices de (1,99, 1,92 y 1,65) respectivamente.

El Cuadro 7 se destaca los resultados del efecto del sexo en los índices corporales que mostraron significación, donde los gallos mostraron ser más pesados que las gallinas, de igual forma con mejores índices de profundidad relativa, cefálico y de compacidad, sin embargo con menor altura de la cresta que las hembras.

Cuadro 7. Efecto del sexo con respecto a indicadores zoométricos en gallinas y/o gallos criollo

Indicadores	M	H	±EE	Sig.
PV, kg	2.19	2.06	0.15	***
Altura cresta, cm	1.38	1.51	0.11	*
Índice profundidad relativa P	15.49	15.01	4.13	**
Índice cefálico	1.26	1.18	0.07	**
Índice de compacidad	7.49	7.19	1.66	**

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ ^{ns} No significativo según test de Newman-Keuls

Con respecto al peso vivo otros autores Villacís *et al.*, (2016) en la provincia de Loja en el sur del Ecuador clasificaron las gallinas y gallos en grupos de pesos mayores en machos 3,7 kg como pesados y livianos con pesos de 2,2 Kg; las hembras livianas en (1,1 kg), semipesados con (1,7 Kg) y pesadas (3,8 kg), teniendo en cuenta esta clasificación podemos inferir que ambos sexos en este estudio se pueden clasificar como animales semipesados.

Por otro lado Lázaro *et al.*, (2012) señalan que los gallos que son productos del cruce entre criollos con aves de línea especializada tienen mayor tamaño y proporciones. De igual forma Zaragoza *et al.*, (2013) en México refirió pesos para los machos desde 1,2 4,2 Kg y en hembras 1,0 3,0 Kg mientras que, Quintero *et al.*, (2016) observaron diferencias en el desarrollo del dimorfismo sexual favoreciendo al macho, mostrando animales pesados y extremidades grandes, obteniendo un peso promedio de 2,0 kg para hembras y 2,5 kg para machos en estudios realizados en Colombia.

En el estudio muestra que la altura de la cresta es significativo para ($p < 0,05$), en el caso de las machos es menor 1,38 la comparación con las hembras 1,51. Resultados que difieren con Chincoya *et al.*, (2016) obteniendo en hembras 2,27 y machos 4,17. Mientras que Revidatti *et al.*, (2013) en estudios realizados en Argentina manifiestan que la cresta es un carácter sexual secundario que crece con relación con los niveles de estrógeno elevándose en periodos a la madurez sexual.

Los resultados de la profundidad relativa del pecho son sumamente bajos tanto en la gallina (15,01) como en gallos, aunque hubo una significación de $p < 0,01$ mayor en el gallo (15,49). Al respecto Jáuregui *et al.*, (2015) afirman que este es un índice que entre más bajo, más se inclina para aves productoras de carne, al respecto reportaron índices en la gallina (24,84) y el

gallo (21,65) considerándolos como índices relativamente bajos. Sustentado en lo anterior, dicha raza de gallinas criolla en la provincia de Pastaza son consideradas de doble propósito.

Con respecto al índice de compacidad Jáuregui et al., (2015) manifestaron porcentajes sumamente bajos tanto en la gallina (6,80%) como en el gallo (7,03%), lo cual expresa el peso relativo, cortedad relativa y carga del metatarso, así como la aptitud motriz; esto se relaciona con la fortaleza de las extremidades, en este estudio el comportamiento del índice de compacidad fue superior para machos (7,49) y hembras (7,19).

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Las gallinas criollas de la provincia de Pastaza presentan una gran variabilidad de colores y tonalidades en el plumaje, predominando los colores blanco con un 23,6 %, respectivamente, las restantes características fanerópticas el ancho y longitud de las orejuelas y longitud de las barbillas fueron superiores en las gallinas de color rojo y la altura de la cresta en la coloración blanco y gris.
2. Los índices zoométricos tienen un comportamiento similar a gallinas ponedoras en las parroquias el Triunfo, Shell y Fátima, mientras que en la parroquia Madre Tierra las aves presentaron conformación corporal de carne.
3. Los gallos tienen el mejor índice de profundidad relativa de pecho, índice cefálico, índice de compacidad y peso vivo, lo que refiere animales de doble propósito y aptitud motriz resistente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se sigan realizando este tipo de investigaciones la finalidad de conservar estas especies ya que está considerada en peligro de extinción, debido a la creación de nuevos sistemas de producción y el cruce indiscriminado con líneas comerciales de la gallina criolla. Razón necesaria para identificar las razas existentes y su conservación en la región amazónica ecuatoriana.

CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA

1. Andrade, V., Viamonte, M., Ramírez, A., Álvarez, G., Lima, R., & Vargas, J. (2017). Sarayaku de la Amazonia Ecuatoriana. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal AICA*, 10, 257-262.
2. Andrade, V., Vargas, C., Lima, R., Andino, M., Quinteros, R., & Torres, A. (2015). Arosemena tola, Ecuador. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 6, 42-48.
3. Chincoya, L., Salas, P., Herrera, J., & Mendoza, P. (2016). Caracterización fenotípica y sistema de producción de las gallinas criollas en comunidades de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 91.
4. Camacho, E., Jerez, M., Romo, C., Vázquez, M., & García, Y. (2016). La conservación in situ de aves en el traspatio oaxaqueño. *Quehacer Científico en Chiapas*, 11(1), 60-69.
5. Cuca, G., Valdés, N., Gómez, V., & López, P. (2011). Producción y Manejo de Aves Domésticas. *Universidad Autónoma Chapingo*.
6. Barrera, J., (2008). Manejo de la aves. Monografía. Instituto Nacional Tecnológico, Centro de enseñanza Técnica Agropecuaria.
7. Delgado, M. (2016). Caracterización faneróptica de la gallina de campo de la Región Interandina del Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
8. Delgado, I. Juárez, A. & Ortiz, R. (2016). Efecto del color del plumaje sobre la producción de huevo y peso del huevo del guajolote autóctono (*Meleagris gallopavo*) en confinamiento total. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, Vol. 3 (Suplemento 2), 2016, 12-14 de octubre / ISSN: 2007-9559.
9. Duran, M., & Garcés, Y. (2014). Caracterización fenotípica de las gallinas criollas de la provincia de Ocaña en los municipios de cachiri, Villa caro, La esperanza, el Carmen y Gonzales.
10. FAO. (2014). Revisión del desarrollo avícola. Recuperado el 27 de Julio de 2016 de <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/poultry/production.html>.
11. GAD, (2011). Plan de ordenamiento de desarrollo estructural y territorial de la provincia de Pastaza, Mapa de síntesis de la estructura territorial: cultura.
12. Instituto Nacional de Encuestas y Censo (INEC), (2012). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.
13. Jáuregui, R., Flores, H., Vásquez, L., & Oliva, M. (2015). Caracterización morfométrica de la gallina de cuello desnudo (*Gallus domesticus nudecollis*) en la región ch'ortí de Chiquimula, Guatemala. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 2(1), 5-12.

14. Juárez, C., Barocio, U., García, A., Gutiérrez, E., & Ortiz, R. (2016). Efecto del fenotipo (color de plumaje) sobre el peso del huevo y peso vivo de la gallina de traspatio. *Archivos de medicina veterinaria*, 48(1), 99-107.
15. Johnsson. M, Gustafson. I, Rubin. J, Sahlqvist. S., & Jonsson. K, (2012) A Sexual Ornament in Chickens Is Affected by Pleiotropic Alleles at HAO1 and BMP2, Selected during Domestication. *PLOS Genetics* 8(8): e1002914.
16. Lázaro, C., Hernández, J., Vargas, L., Martínez, L., & Pérez, A. (2012). Uso de caracteres morfométricos en la clasificación de gallinas locales. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 2(1), 109-114.
17. Loor, E. (2017). Caracterización fenotípica y morfológica de una población autóctona de la gallina criolla (*gallus domésticus l*), cantón pichincha provincia de Manabí. Quevedo: UTEQ.
18. Martínez, J. (2016). *Evaluación productiva de gallinas de campo de la región sierra del Ecuador*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
19. Méndez, Y. (2012). Caracterización comparada de las gallinas baleares.
20. Méndez, Y., Francesch, A., & Pons, A. (2011). Comparación de medidas zoométricas en las gallinas baleares. *Archivos de zootecnia*, 60(231), 445-448.
21. Molina, P. (2013). Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz. *Veracruz: Universidad Veracruzana*.
22. Morales, L. (2013). Caracterización morfológica de la gallina de traspatio del Municipio de Pantepec, Chiapas.
23. Moreno, L. (2017). *Análisis de la productividad de gallinas Hy Line Brown en cría de traspatio en los Municipios de Nindirí y Ciudad Sandino, Nicaragua 2016*. Universidad Nacional Agraria.
24. Ochoa, T. (2014). *Determinación morfológica y faneróptica de las gallinas criollas en el cantón Puyango de la provincia de Loja*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
25. Orozco, F. (1989). Genética de caracteres cualitativos: 30-40 (en) Razas de gallinas españolas: Mundi-Prensa, Madrid, España. [Links].
26. Parés, M. (2009). Valoración morfológica de los animales domésticos–Zoometría. *Sociedad Española de Zooetnólogos. Ind ed. Madri: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Ruraly Marino*, 171-198.
27. Quintero, M., Garcia, L., & Jacome, R. (2016). Determinación de los recursos zoo genéticos avícolas de la zona nororiental de la provincia de Ocaña. *Revista Ingenio UFPSO*, 11(1), 223-229.
28. Revidatti, F., Sindik, M., Rigonatto, T., Fernández, R., Revidatti, M., & Sanz, P. (2013). Desempeño reproductivo de dos poblaciones maternas de gallinas campero INTA.

29. Revelo H., Valenzuela M., Álvarez L., (2017). Caracterización morfología de la gallina criolla del pacífico colombiano en comunidades Afro, Indígenas y Campesinas. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal. AICA* (10), 216-221.
30. Rivas, G., Sánchez, G., Castillo, F., & Luzuriaga, A. (2016). Características fenotípicas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. *Centro de Biotecnología*, 3(1).
31. Román, A., & Osmani, J. (2011). *Evaluación productiva de diferentes estirpes de gallinas criollas, en un sistema de crianza semiintensivo en la finca la Argelia de la universidad nacional de Loja.*
32. Sánchez, M. (2012). Caracterización local de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) encontradas en los traspatios de las familias de Tomás Garrido, Tacotalpa, Tabasco. Informe de trabajo. Proyecto Fordecyt Cuenca del Grijalva. Ecosur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
33. Soto, M., Zavala, G., Cano, H., & López, J. (2002). Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) utilizando RAPD ¿s como marcadores moleculares. *Técnica Pecuaria en México*, 40(3).
34. Valencia, N. (2014). La gallina Criolla Colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. 59 p.
35. Villacís, G., Escudero, G., Cueva, F., & Luzuriaga, A. (2016). Características morfométricas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(2), 218-224.
36. Zaragoza, M., Rodríguez, H., Hernández, Z., Perezgrovas, G., Martínez, C., & Méndez, E. (2013). Caracterización de gallinas batsi alak en las tierras altas del sureste de México. *Archivos de zootecnia*, 62(239), 321-332.

CAPITULO VII. ANEXOS

Anexo 1. Toma de datos generales



Anexo 2. Índice Cefálico: ancho y largo cabeza



Anexo 3. Índice Proporcionalidad: alzada a la cruz entre perímetro torácico



Anexo 4. Índice Pelviano: ancho y largo de la grupa



Anexo 5. Índice pico: ancho y largo



Anexo 6. Índice ocular: ancho y largo



Anexo 7. Colores del plumaje



Anexo 9. Características zoométricas de las gallinas y gallos criollos.

N°	SEXO	COLOR	Peso vivo kg	LONGITUD															
				ancho de la cabeza (mm)	Long. Cabeza (mm)	Long. Pico (mm)	Ancho del pico (mm)	Long. Ocular (mm)	Anchura ocular (mm)	Ancho de la grupa (cm)	Largo de la grupa (cm)	Perímetro torácico (cm)	Alzada de la cruz (cm)	Longitud de la quilla (cm)	Ángulo del pecho (cm)	Diámetro dorsoesternal (cm)	Diametro bicostal (cm)	Diametro longitudinal (cm)	Diametro de caña (cm)
1	H	GRIS	1,9	2,90	7,00	0,27	0,12	1,10	0,80	3,4	6,3	32,3	28,0	8,0	7,0	6,00	7,8	19,0	1,3
2	H	NEGRO	2,0	2,80	6,80	0,29	0,12	1,00	0,70	3,9	7,0	33,0	30,0	9,0	8,0	5,00	6,5	21,0	1,2
3	H	BLANCA	1,7	3,00	7,30	0,21	0,14	1,20	0,70	3,7	7,2	29,0	28,0	10,0	7,0	5,30	6,5	24,0	1,0
4	H	PINTO	1,7	2,70	6,40	0,19	0,15	1,30	1,00	4,0	6,0	28,0	28,0	13,0	8,0	5,00	6,0	21,0	1,4
5	M	ROJIZO	1,9	2,90	7,70	0,20	0,10	1,40	1,00	3,5	7,0	31,0	27,0	12,0	7,0	6,00	8,0	23,0	1,0
6	M	ROJIZO	2,3	2,40	7,50	0,23	0,12	1,20	1,20	3,7	5,0	32,0	31,0	15,0	8,0	6,20	9,0	21,0	1,4
7	H	PINTO	1,5	2,60	6,50	0,28	0,10	1,00	0,70	4,2	6,0	32,0	22,0	12,0	7,0	5,00	7,3	19,4	0,9
8	H	GRILLA	1,7	2,40	6,30	0,20	0,10	1,10	0,80	4,0	6,0	27,0	27,0	14,0	8,0	5,10	7,0	20,0	1,0
9	H	NEGRO	2,0	2,30	7,00	0,26	0,12	1,30	1,60	3,6	6,0	26,0	28,0	11,0	6,0	5,60	7,3	19,0	1,2
10	H	PINTO	1,8	2,40	7,30	0,24	0,11	1,10	0,60	3,9	7,0	27,0	26,0	13,0	7,3	6,50	8,0	18,6	1,0
11	M	CAF.CLAR	2,2	2,10	6,50	0,35	0,18	1,20	1,20	4,0	6,0	26,0	31,0	12,0	6,0	5,90	8,3	20,0	1,5
12	H	CAF.CLAR	2,0	2,50	6,80	0,28	0,14	1,00	1,10	4,3	8,0	29,0	29,0	13,0	8,0	6,30	9,0	22,0	1,2
13	M	BLANCO	2,0	2,80	7,50	0,24	0,12	1,40	1,00	4,0	6,0	28,0	29,8	11,0	6,5	6,30	8,7	21,0	1,3
14	H	CHIRAPA	1,8	3,00	7,70	0,30	0,12	2,30	1,00	3,9	6,0	28,0	27,0	13,0	8,0	6,40	8,0	22,0	1,2
15	M	CAF.AMAR	2,0	2,80	7,90	0,30	0,19	1,00	1,40	4,0	6,0	30,0	26,0	15,0	11,0	6,0	7,8	21,0	1,6
16	M	PINTO	2,1	2,90	6,90	0,35	0,18	1,70	1,20	3,6	6,0	29,0	28,0	14,0	10,0	5,9	8,3	20,0	1,4

