

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153

ISSN 0041-8811

E-ISSN 2665-0428

Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



Ciencias del
Agro,
Ingeniería
y Tecnología

Año 15 N° 42

Enero - Abril 2024

Tercera Época

Maracaibo-Venezuela

Procesos y caracterización del manejo productivo de un grupo genético de gallinas criollas, Riobamba, Ecuador

Paula Alexandra Toalombo-Vargas*

Pablo Rigoberto Andino-Nájera**

Luis Fernando Arboleda-Álvarez***

Diego Iván Santillán-Espinoza****

Juan Carlos Santillán-Lima*****

RESUMEN

Este artículo resulta de una investigación cuyo objetivo fue establecer el manejo productivo de un grupo genético de gallinas criollas en una zona de Riobamba, Ecuador. Para el proceso investigativo, la metodología aplicada implicó la evaluación de las características cuantitativas y cualitativas, en donde se utilizaron 42 aves criollas, 36 hembras y 6 machos. Se utilizó la estadística descriptiva, específicamente pruebas como las medias, desviación estándar, valores máximos y mínimos. El procedimiento también incluyó la toma de medidas zoométricas, indicadores fanerópticos además de la caracterización de los huevos criollos en cuanto a sus dimensiones, peso de clara, yema, cascara y pigmentación de yema. En lo que respecta a los principales resultados registrados en las variables productivas se pueden señalar: peso inicial (1093±234.798) g, peso final (1231.50 ±214.82) g, ganancia de peso total (167.08 ±190.538) g, producción de huevos totales/ave/día (6.42 ±0.13) %, producción de huevos totales/ave alojada (6.16) %, peso promedio del huevo (23.32) g, y, peso del total de huevos producidos (3101). En general se concluye que el manejo productivo de las gallinas criollas dependería de factores en cuanto a edad, fisiología y el proceso de adaptación en el que se encuentren, además se determinó que la poca tecnificación aplicada en las producciones de aves criollas, provoca que se desperdicie en cierta manera, características importantes en esta especie como rusticidad, adaptación, reproducción, entre otros aspectos. Es así entonces que se considera importante proponer programas de producción con la finalidad de preservar esta población de aves, evitando así su posible desaparición.

PALABRAS CLAVE: Manejo productivo, grupo genético, gallinas criollas, variables productivas.

*Docente en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo –Riobamba, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7241-6852>. E-mail: ptoalombo@esPOCH.edu.ec

**Docente en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo – Riobamba, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0515-5330>. E-mail: pablor.andino@esPOCH.edu.ec

***Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo -Riobamba, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5541-6239>. E-Mail: luisf.arboleda@esPOCH.edu.ec

****Docente en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo – Riobamba, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4213-1936>. E-mail: ivan.santillan@esPOCH.edu.ec

*****. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Informáticas, La Plata, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5812-7766>. E-mail: juancarlos.santillanl@info.unlp.edu.ar

Recibido: 11/10/2023

Aceptado: 04/12/2023

Processes and Characterization of the Productive Management of a Genetic Group of Creole Hens, Riobamba, Ecuador

ABSTRACT

This article is the result of a research whose objective was to establish the productive management of a genetic group of criollo hens in an area of Riobamba, Ecuador. For the investigative process, the applied methodology implied the evaluation of the quantitative and qualitative characteristics, where 42 Creole birds were used, 36 females and 6 males. Descriptive statistics were used, specifically tests such as means, standard deviation, maximum and minimum values. The procedure also included the taking of zoometric measurements, phaneroptic indicators, as well as the characterization of Creole eggs in terms of their dimensions, white weight, yolk, shell, and yolk pigmentation. Regarding the main results recorded in the productive variables, the following can be noted: initial weight (1093±234.798) g, final weight (1231.50 ±214.82) g, total weight gain (167.08 ±190.538) g, total egg production /bird/day (6.42 ±0.13) %, total egg production/housed bird (6.16) %, average egg weight (23.32) g, and weight of total eggs produced (3101). In general it is concluded that the productive management of Creole hens would depend on factors in terms of age, physiology and the adaptation process in which they are found, in addition it was determined that the little technification applied in the production of Creole birds causes waste in a certain way, important characteristics in this species such as rusticity, adaptation, reproduction among other aspects, it is so then that it is considered important to propose production programs in order to preserve this population of birds, thus avoiding its possible disappearance.

KEY WORDS: Productive management, genetic group, Creole hens, productive variables

Introducción

La producción de alimentos es una preocupación a nivel mundial, mucho más a raíz de la pandemia y sus efectos sobre la productividad en el ámbito de la alimentación, particularmente en lo que se refiere directamente a las actividades o dinámicas tradicionales para fomentar la agricultura y la producción pecuaria. En general, la afectación ha sido para la producción, circulación y distribución de alimentos, algo que según Ortega (2022), se traduce en un tema de seguridad alimentaria que todos los países deben afrontar con la seriedad que

corresponde, atendiendo, fundamentalmente la constitución y funcionamiento de sus sistemas productivos autóctonos.

En lo que respecta a la producción avícola, el tema también tiene una importancia fundamental para la ciudadanía en general y para quienes se dedican a esta actividad, requiriendo la generación de conocimiento en el área para mantener sus labores acordes a la creciente demanda de producción de alimentos, sobre todo en Latinoamérica. En este ámbito, sucede como en otras áreas, hay un proceso de tecnificación que ha llevado a los productores más tradicionales a adoptar herramientas o procesos propios de la industria para potenciar sus actividades y dinamizar la producción. Esto no significa un abandono de las prácticas tradicionales de producción, sino que, en la producción de aves, existe una suerte de estratificación integrada por una etapa doméstica, semi-industrial e industrial (Fajardo, 2018)

En el caso de Ecuador, muchas de las políticas públicas en materia de producción agropecuarias se han orientado al fortalecimiento de los procesos que favorecen a la agroindustria pero, en lo que respecta a las medianas y grandes empresas, acrecentando los problemas de los pequeños trabajadores del campo que deben competir en desventaja o, simplemente, concentrarse en los pequeños núcleos comunitarios o campesinos para la producción. (Sarchi y Guerrero, 2022).

En tal sentido, existen muchas industrias enfocadas a la avicultura, entre las que también se considera la producción familiar o natural, que se utiliza para el autoabastecimiento en los hogares del campo en las zonas rurales (Guevara, 2018) . En ese contexto, cuando se habla de la explotación avícola, el rubro de las gallinas criollas juega un papel importante en el sistema de producción de los pequeños agricultores, proporcionando productos para el consumo humano como subproductos utilizados en otros ámbitos de la producción agrícola.

Es así que, en zonas como las que habitan las comunidades ecuatorianas de la Sierra, la principal fuente de proteína animal para alimentar a las familias son las aves; de tal manera que cobran importancia las características de algunas de estos animales, como es el caso de las gallinas criollas. Esta circunstancia le atribuye mayor valor a cualquier iniciativa intelectual que se proponga un estudio más amplio de su morfología, rendimiento y diversidad genética,

enfocado en una mayor eficiencia productiva, facilitado la producción para el autoconsumo de la actividad económica.

En este particular, puede afirmarse que existe un creciente interés mundial por la investigación y el conocimiento de las especies y grupos raciales autóctonos; la expansión internacional de los modelos industriales de producción es fundamental sobre los recursos zoogenéticos y la importancia de la conservación de estos (FAO, 2007; citado en Meza, et al., 2018). (Meza et al., 2018) .

Según lo planteado por Delgado (2016), el sistema en el que se sustenta la presencia del biotipo de gallina criolla es la rusticidad y la capacidad de adaptación a las condiciones ambientales de las distintas zonas. Las aves de este biotipo pueden aprovechar alimentos económicos como sobras de cocina, granos e insectos que ganan por su cuenta, brindando grandes beneficios económicos a los agricultores y mejorando la nutrición familiar con su consumo.

Por todo esto, es importante identificar, rescatar y promover, tanto este recurso genético como los conocimientos y prácticas de producción animal sostenible asociadas, además de viabilizar mejor su selección hacia a una mayor eficiencia productiva a partir de la mejora en los procesos inherentes a su manejo. Más concretamente, el objetivo de esta investigación es establecer el manejo productivo de un grupo genético de gallinas criollas así como también, definir sus características morfológicas, fanerópticas, potenciando la preservación de los recursos zoogenéticos del Ecuador y la conservación de la variabilidad génica con la que cuentan las gallinas criollas.

1. Revisión de la Literatura

1.1. Acerca del origen, clasificación y características de las gallinas criollas

De acuerdo con Andrade (2011) la gallina criolla pertenece a la especie “*Gallus bankiva*”, proveniente de Asia y que comprende cuatro grupos principales: las asiáticas, las mediterráneas, atlánticas y razas de combate. Las gallinas criollas llegaron a América con los conquistadores en su primer viaje y demostraron una capacidad para adaptarse efectivamente a las condiciones de la región. Toapanta en su investigación (2018) menciona que, según las

evidencias arqueológicas, estas aves existieron en China desde hace miles de años siendo domesticadas en esa región para pasar posteriormente a territorio de Europa Occidental.

En el contexto latinoamericano, las gallinas criollas son conocidas por ser criadas en los espacios de las viviendas, particularmente en zonas rurales y forman parte de las iniciativas de producción familiar que refuerza la dinámica económica en esas zonas. Su manejo se hace de manera extensiva ya que estos animales muestran un excelente nivel de adaptación y capacidad para resistir las características del medio, muestran resistencia frente a las enfermedades propias de su especie, además de poder ser mantenidas con una inversión relativamente pequeña en lo que respecta a sus necesidades de alimentación y cuidados para la reproducción (Carrión, 2019).

El mismo autor señala que, en lo que respecta al origen de la gallina criolla en Ecuador, las primeras de su tipo fueron traídas desde Nicaragua, como parte de un proceso general de introducción de prácticas agropecuarias impulsadas hace cientos de años, las cuales incluían la crianza de cerdos y el cultivo del trigo. “En los años 40, debido al incremento sostenido del número de habitantes, se inicia la actividad comercial, introduciendo aves productoras de huevos, carne y doble propósito” (Carrión, 2019:6). No obstante, a pesar de estas iniciativas de industrialización de la producción avícola en el ámbito de estas aves, los habitantes del campo ecuatoriano, prefieren mantener las especies de gallinas criollas, como parte de su cultura productiva y alimentaria.

En lo que respecta a clasificación de las gallinas criollas, Angarita y Castrillón (2019), señalan la importancia que en este tema tiene el conocimiento popular de los habitantes de las zonas rurales. Las razas y biotipos son descritas de manera tradicional según la cultura de cada localidad, aunque persista, por supuesto, las denominaciones dadas por los estudiosos de estos temas. De cualquier manera, al momento de describir sus rasgos Coronado (2014), refiere a la necesidad de comprender la generalidad que representan las aves criollas, en Latinoamérica, ya que las mismas devienen de la mezcla “entre las razas comerciales y aves de traspatio” (24). En el caso de las gallinas criollas, una clasificación aproximada para esta autora se muestra en la tabla 1.

Tabla I. Clasificación Taxonómica de las gallinas criollas

Reino	Animal
Tipo	Cordado
Subtipo	Vertebrado
Clase	Aves
Orden	Gallinacea
Género	Gallus
Especie	Domesticus

Para la caracterización social de las gallinas criollas, es preciso tomar en cuenta que son animales que suelen compartir los espacios con las familias, sin embargo, tienden a asustarse fácilmente y huir cuando consideran que están en peligro, de hecho, en algunos casos, pueden amontonarse y morir por asfixia. Al ser aves sociales, su organización les permite mantener cierta jerarquización que lo demuestran a partir del picoteo. Las gallinas establecen el dominio hasta que queda el alfa que generalmente ocupa lugares óptimos para dormir y alimentarse; diferentes estudios muestran que las aves tienen más 30 sonidos diferentes, con los que transmiten mensajes para aparearse, poner huevos, advertir peligros o descansar. (González, 2021).

La etología de estas aves también hace referencia a acciones propias de la especie, como es el aselarse, que se refiere a la forma en que se comportan para dormir. Las gallinas suelen trepar a los árboles apenas cae la noche y lo hacen, lo más alto que sus alas se los permiten, con la finalidad de tener una mejor visibilidad, ante cualquier situación que les pueda representar algún peligro, tendiendo a permanecer todas cercas de manera de poder estar todas alertas de la manera más rápida posible (Molinos Champion, 2020).

Brunnelle (2017), al referirse a los rasgos que definen el comportamiento de las aves domésticas, incluyendo las gallinas criollas, señala que en su mayoría mantienen acciones prácticamente instintivas, entre las que se incluyen rascarse, alimentarse, bañarse con polvo e interactuar entre ellas. En ese sentido, quienes buscan realizar un manejo productivo más eficiente de este grupo genético, deben mantener espacios propicios para que estos animales

puedan realizar esas rutinas e interactuar. La idea es mantener aseladeros lo suficientemente amplios que permita el movimiento, saltos o pequeños vuelos, los cuales ayudan a una mejor productividad de la especie.

En cuanto a la caracterización fenotípica de la gallina criolla, Villacis (2014, citado en Delgado, 2016), indica que es muy común ver gallinas con rasgos fenotípicos diferentes en el traspatio, esto da una idea de la gran variedad de razas contenidas en estos sistemas con variación genética muy extensa y demuestra que estas aves tienen un buen banco de germoplasma que se debe conservar. En tanto, a lo largo del tiempo el biotipo de gallina criolla reconocido por sus características morfológicas y apariencia, mantiene además con una variabilidad genética amplia como consecuencia del proceso de cruzamientos de razas comerciales y aves criollas.

La clasificación o tipología de las gallinas criollas depende de los criterios que se utilicen para tal fin. Duran (2009, citado por Delgado 2016), menciona tres criterios mediante los cuales se puede adelantar una clasificación de estas aves, de acuerdo al objetivo que se persigue con el sistema de producción: para carne, para huevos o, de doble propósito. De cualquier manera, según esta autora hay una tipología que es posible determinar y que se muestra en la tabla 2.

En suma, las gallinas criollas se caracterizan por tener ventajas sobre las gallinas mejoradas en cuanto a rusticidad, maternidad, adaptabilidad, excelente fertilidad, resistencia a enfermedades y propiedades organolépticas, además de contar con una variedad de fenotipos, siendo este un indicador de la gran diversidad genética de la especie (Guevara, 2018) . Precisamente esa diversidad de especies hacen que los procesos para establecer un manejo productivo exitoso de estas aves, requiere ciertos niveles de planificación y rigurosidad al momento de seleccionar como se trabajará, cuál será la finalidad del sistema productivo y, cuáles serían los tipos de gallinas criollas más pertinentes según esos objetivos de producción.

En consideración de estas ideas, es muy importante para este trabajo, mantener el foco de atención, no solo en la caracterización y clasificación de los animales que pueden ser incluidos en el mejoramiento de la productividad de este tipo de sistemas sino, mantener

claridad en cuanto a lo que representan la producción avícola familiar y, muy especialmente, los sistemas de crianza traspatio.

Tabla 2. Tipología de las gallinas criollas

Nombre científico	Nombre Común	Descripción
Gallus domesticus subespecie crispus	L. Crespa, Chiroza, Rizada	Su cabeza, cuello, plumas exteriores, cuerpo y alas están arqueadas hacia adelante, dando la apariencia de estar rizadas y esponjosas.
Gallus domesticus subespecie giganteus.	L. Zamarrona, Calzada	Tiene plumas en las patas y dedos, el color de los huevos es marrón y el color del plumaje es variado
Gallus domesticus subespecie cristatus	L. Copetona, Copetuda	Presenta plumas muy largas en la cabeza, generalmente rectas por lo que varían en la longitud de las alas
Gallus domesticus subespecie dorkingensis	L. Enana, Paticorta	Tiene un esqueleto de tamaño normal, pero los huesos de las extremidades son cortos que le da esa apariencia, el color de las plumas es variado y tiene huevos marrones
Gallus domesticus subespecie nanus	L. Guarica, Piroca, Cogote pelado	Esta especie destaca entre las demás porque no presenta plumas en la región del cuello

1.2. Producción avícola familiar y caracterización del sistema de crianza traspatio

Las aves de traspatio se mantienen a nivel familiar debido a su capacidad para resistir las condiciones locales de calor y humedad y porque han pasado por la selección natural durante generaciones, las aves de este sistema de crianza por lo general son pequeñas, de crecimiento lento, producen menos carne y huevos, pero son más resistentes a las enfermedades a comparación de las aves comerciales (Cisneros, 2002)

En ese orden de ideas, la producción de aves criollas hace una importante contribución a los medios de subsistencia de los hogares rurales en países como Ecuador, por las características que le son propias. (FAO, 2003). Al respecto, Delgado (2016), señala que las aves criollas generalmente no usan gallineros, ya que deambulan libremente en la propiedad o alrededor de ella y se posan al aire libre cuando hace mal tiempo, aprovechan algunos subproductos de las cosechas como hojas o pequeños frutos, facilitando a los campesinos la alimentación de las estas.

Igualmente, la avicultura de traspatio es un producto del crecimiento práctico y empírico el cual, a diferencia de los grandes sistemas agrícolas, permite a las explotaciones familiares combinar diferentes subsistemas pastoriles y/o ganaderos para reducir el riesgo de escasez de alimentos (Marzin et al ,2016; citado en Hortúa et al., 2021). Su importancia radica entonces, en las múltiples funciones que cumple en las estrategias de subsistencia, más allá del aporte nutricional y económico que aporta a la familia, teniendo un impacto positivo en las poblaciones rurales, generando beneficios ambientales, sociales y productivos para las familias y comunidades rurales en general.

No obstante, las diversas ventajas de la crianza tradicional en traspatio, su desarrollo se ha visto limitado, en buena medida, por el desconocimiento que tienen muchos de los habitantes del campo ecuatoriano sobre esta actividad, principalmente en cuanto a manejo, aplicación de tecnología, nutrición y sanidad (Juárez et al., 2010) . Justamente por esta circunstancia, se hacen necesarios estudios que como este, se planteen un análisis de las características y perspectivas del manejo de estos sistemas, en virtud de contribuir con su fortalecimiento en el país.

Ahora bien, establecer el manejo productivo de un grupo genético de gallinas criollas en una zona de Ecuador, pasa por conocer otros aspectos como la infraestructura necesaria para ello. En general, La infraestructura manejada en el sistema de crianza tradicional es poco tecnificada, es decir no cuentan con gallineros o galpones que les permita a las aves tener un sitio de descanso adecuado, sino más bien sitios provisionales donde puedan descansar. Por tanto, es necesario atender este tema, si se quiere potenciar la actividad, adecentando los diferentes espacios para la crianza y producción.

Un ejemplo de las dificultades que puede tener la infraestructura en este tipo de sistemas son los comederos y bebederos para las aves. En cuanto los espacios para comer, normalmente no tienen una característica específica, en muchos casos se improvisa comederos de cualquier material para la alimentación de las aves, algo que limita su desarrollo. Algo similar ocurre con los espacios para beber agua; con frecuencia el agua consumida es de acequias, agua de lavandería o de cocina sin ningún recipiente que garantice condiciones óptimas para el consumo, lo que puede desencadenar una serie de patologías que se traducen en una producción deficiente (Formación de promotores, 2018).

Otro aspecto fundamental para ser exitoso en el establecimiento de un manejo productivo de las gallinas criollas tiene que ver con su alimentación y el cuidado sanitario. Hace cientos de años, las gallinas se alimentaban solas, es decir buscaban grano, forraje verde, gusanos, insectos, minerales en el campo ubicado naturalmente en sus espacios. Según Pontes (1995; citado en Portillo, 2008), con el paso del tiempo estas aves se empezaron a alimentar con productos animales como restos de cocina, o desperdicios que tenían algún valor proteico con la finalidad de complementar su dieta

En cuanto al tema nutricional, Téllez (2011) considera que una alimentación sana y apropiada es de gran relevancia en la crianza de gallinas criollas, puesto que las mismas, necesitan una dieta balanceada de proteínas, energía, minerales, vitaminas y agua para mantener el rendimiento y los niveles reproductivos. Varios de estos elementos son proporcionados por la dieta en alimentos como el maíz, sorgo entre otros nutrientes lo obtienen durante el pastoreo al alimentarse de hojas, insectos, frutas y otros.

Así mismo, es una condición necesaria para el manejo productivo, mantener una vigilancia constante respecto al cuidado sanitario de los animales. Obviamente, por ser aves que tradicionalmente se crean en espacios sanitariamente poco controlados y con una exposición constante a diversos ambientes, tiende a pensarse que están genéticamente preparadas para resistir las patologías que otras aves no resistirían, sin embargo, si se quiere obtener un mayor rendimiento de ellas y establecer un sistema productivo sustentable y sostenible, conviene que los productores sistematicen algunas medidas preventivas para evitar

perdida de los animales, producto de patologías respiratorias o digestivas, que son las más frecuentes en estas aves (Jiménez et al., 2015).

1.3. Otros elementos de interés para el manejo productivo de un grupo genético de gallinas criollas

Uno de los aspectos a considerar para establecer el manejo económico de las gallinas criollas es lo que tiene que ver con sus parámetros productivos. Itza (2020) afirma que los parámetros de producción son vitales para cualquier explotación avícola ya que sin ellos es difícil saber si la gestión y manejo es adecuada o no y por lo tanto no es posible tomar las decisiones oportunas para solucionar los problemas que se presenten dentro de la producción. Entre esos parámetros se encuentran la caracterización de los huevos y la zoometría.

1.3.1. El huevo de traspatio

Una característica de la avicultura de traspatio es la variedad de aves que componen la parvada; esta variedad se hace presente en todos los elementos del sistema: genotipo y fenotipo de las aves, productividad y ruralidad; el oficio que se les atribuye y la finalidad de las aves entre otras características (Lamazares et al., 2006; citados en Camacho et al., 2020), afirman que las características del huevo están estrechamente relacionadas con las aves, es decir el tamaño, edad, número de huevos que produjo anteriormente, todos estos determinaran el tamaño y peso de los huevos.

En cuanto a su estructura el proceso de desarrollo es complejo, y comprende el proceso desde la ovulación hasta la puesta del huevo, el éxito de este proceso de formación de huevos se basa en el hecho de que las gallinas se alimenten con nutrientes de alta calidad y se mantengan en un ambiente cómodo, atendidas sanitariamente (Zucami, 2020). El huevo de traspatio es de tamaño variable, en comparación con el huevo comercial, además de presentar diferentes colores que van desde el verde al azul hasta tonalidades más claras como el blanco (Camacho et al., 2019).

Al valorar la producción, consumo y posible comercialización de gallinas criollas, en la estructura de los huevos hay parte del éxito. En ese sentido, algunas de las variables que deben considerarse serían:

1.3.1.1. Clara o albumen

Dentro de la clara o albumen se distinguen dos partes por densidad: albumen denso y fluido; el primero rodea la yema y es la principal fuente de riboflavina y proteína y el fluido es el que está más cercano a la cascara (Instituto de estudios del huevo, 2009).

1.3.1.2. Yema

El Instituto de estudios del huevo (2009) la definen como la parte naranja central del huevo, rodeada por una membrana vitelina que le da la forma y mantiene separada de la clara. El color está dado por un factor de alimento es decir el contenido de carotenoides en la dieta y otros ingredientes agregados a la dieta.

1.3.1.3. Cáscara

El mismo organismo citado la describe como la cubierta exterior del huevo su importancia radica en que está ayuda a mantener la integridad física además de actuar como barrera bacteriológica. Está constituida en su mayoría por calcio, pero cuenta con otros minerales como: sodio, magnesio, hierro entre otros.

1.3.1.4. Color del huevo

Los colores de la cáscara de huevo se deben principalmente a la presencia de dos pigmentos: protoporfirina y biliverdina; la protoporfirina es un pigmento orgánico presente en la hemoglobina, de ahí su color, esta sustancia rojiza se deposita sobre las cascara blancas, hasta que se vuelven marrones. Los huevos de color azul o verde se deben a una enzima secretada en la parte distal del oviducto, específicamente esta particularidad se presenta en ciertas razas de gallinas como araucana (Pazo de Vilane, 2023) . La tabla 3 resume esta caracterización

Tabla 3. Clasificación de huevos según el color y componente

Huevos de cáscara blanca	Poseen hemoglobina baja
Huevos de cáscara roja	Poseen hemoglobina alta.
Huevos de cáscara verde o celeste	Poseen hemoglobina muy alta

1.3.2. Zoometría

Canaza et al. (2017; citado en Quimi, 2021), consideran que para poder distinguir las habilidades productivas, especialmente la expresión funcional, es importante conocer la forma de los animales; la zoometría es entonces un método que resume una serie de mediciones de diferentes partes o áreas que son de interés para clasificar a un individuo permitiendo caracterizar al animal y valorar la funcionalidad del animal.

Orrala (2021), por su parte indica que la palabra “Zoometría” proviene del griego “zoo” para animales vivos y metrón para las medidas de estos animales, esta permite observar el tamaño de los animales con esta variabilidad, entre estas se toma en cuenta medidas como: cráneo, cuerpo, circunferencia de pecho, longitud de pierna, longitud metatarso. En el caso del que se ocupa este trabajo, las mediciones zoométricas permiten comprender mejor los parámetros productivos en las aves criollas y la importancia de estos cuando se trata de planificar su manejo eficiente.

Una ilustración de lo que significa la zoometría y su funcionalidad para la caracterización de las gallinas criollas se presenta en la figura 1.



Figura 1. Morfometría del ave criolla

2. Materiales y Métodos

2.1. Diseño y contexto de investigación

Esta investigación se realizó bajo las perspectivas del diseño experimental, apoyadas en procesos y procedimientos propios del enfoque cuantitativo. De acuerdo con Ramos (2021), “La investigación experimental se caracteriza por la manipulación intencionada de la variable independiente y el análisis de su impacto sobre una variable dependiente”(p.3). No obstante, en este caso se se trabaja con una sola variable principal que se podría denominar dependiente, que es el manejo productivo de un grupo genético de gallinas criollas, sobre la que se actúa, mediante el conjunto de procesos y procedimientos que influyen en su adecuación.

El carácter cuantitativo y experimental del diseño de investigación utilizado, también se fundamenta en la aplicación de la estadística descriptiva para la recolección y tratamiento de la información en el contexto investigativo. En principio debe decirse que el estudio se realizó en la Unidad Académica de Producción Avícola de la “Estación Experimental Tunshi”, ubicada en la parroquia de Licto del Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo. El tiempo de duración del trabajo experimental fue de 60 días. En la tabla 4 se detallan las condiciones que rodearon el trabajo experimental.

Tabla 4. Condiciones meteorológicas

Contenido	Valor
Altitud msnm	2,754
Temperatura °C	12.0
Precipitación anual mm	1462
Humedad relativa %	88.45

2.2. Unidades y tipos de mediciones experimentales

La unidad experimental es un ave y para el desarrollo del trabajo fueron 42 aves criollas, de las cuales 36 eran hembras, y 6 machos. Estas fueron sometidas a un sistema de manejo semi intensivo, esto con la finalidad se establecer los parámetros productivos. En cuanto a la definición de las mediciones experimentales se trabajó con la nomenclatura que se muestra en la tabla 5.

2.3. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Para las variables productivas, morfométricas y fanerópticas, se aplicó una estadística descriptiva en donde se tomó en cuenta medidas de tendencia central y de dispersión como: media, desviación estándar, valores mínimos y máximos.

2.4. Procedimientos experimentales

Una vez definidas las unidades, mediciones experimentales y pruebas estadísticas, la investigación implica un proceso que incluye las actividades y acciones propias del experimento para el establecimiento del manejo productivo de las gallinas criollas al que se aspira como objetivo. En la tabla 6, se resumen esas actividades.

2.5. Metodología de Evaluación

Los datos obtenidos en el trabajo de campo fueron analizados bajo una descripción, registro, análisis e interpretación de valores dentro del tiempo estimado. Dentro de las variables productivas se exponen en la tabla 7.

Tabla 5. Mediciones experimentales

Denominación	Expresiones
Parámetros productivos	Peso vivo inicial, g; Peso vivo final, g; Consumo de alimento total, g; Conversión alimenticia en relación a g de huevo producido; Ganancia de peso total, g; Producción de huevos totales, U; Producción de huevos ave/semana, U; Producción de huevos semana/ave alojada, U; Producción huevos totales/ave/día, U; Producción de huevos totales/ave alojada, U; Peso promedio del huevo, g; Peso del total de huevos, g Rendimiento a la canal, %; Mortalidad, %
Caracterización de los huevos criollos	Dimensiones de huevo, cm; Grosor de cascara, cm Peso de huevo, g; Peso de yema, g; Peso clara, g; Peso cascarón, g; Pigmentación de la yema; Coloración de cascara
Zoometría de las aves	Longitud de cabeza, cm. ; Anchura de cabeza, cm. ; Longitud de orejillas, cm. ; Ancho de orejillas, cm. ; Longitud de cresta, cm. ; Ancho de cresta, cm. ; Longitud de pico, cm. ; Longitud de cuello, cm. ; Longitud dorsal, cm. ; Longitud ventral, cm. ; Distancia entre articulaciones fémur - íleo-isquiático, cm. ; Perímetro de tórax, cm. ; Longitud de ala total, cm. ; Longitud de muslo (fémur), cm. ; Longitud de pierna (tibia), cm. ; Ancho de pierna (tibia), cm. ; Longitud de caña (tarso metatarso), cm. ; Longitud del dedo medio (3ª falange), cm. ; Longitud de espolón (1ª falange), cm.
Características Fanerópticas	Color de plumaje; Tipo de cresta; Color de los tarsos; Color de piel; Presencia de plumas en el cuello

La metodología evaluativa en esta investigación también incluyó una referencia específica a la calidad de los huevos producidos por las gallinas criolla. Así, tanto la definición de las variables que se incluyen en este aspecto como la forma de valorarlas se muestran en la tabla 8

En lo que respecta, a la Zoometría que caracteriza a las gallinas criollas con las que se trabajó en esta investigación, se parte del concepto según el cual, “esto consiste en realizar las respectivas medidas sobre los animales, estas mediciones nos van a permitir tener un buen método de estudio en su morfología de las aves” (Morales et al., 2017, citado en Orrala L. , 2021). Para tal fin se procedió a registrar los datos correspondientes a las variables que componen la zoometría de estos animales, tal como se visualiza en la tabla 9.

Tabla 6. Síntesis de actividades para el procedimiento experimental

Actividad	Descripción
Adecuación y desinfección de instalaciones	Se realizó la adecuación de las instalaciones, implementando nidales, comederos, bebederos y perchas para su descanso, posteriormente se aplicó una desinfección de todo el galpón con la finalidad de eliminar patógenos que puedan afectar el desarrollo productivo de las aves.
Selección de las aves	Mediante la observación de las características fenotípicas de las gallinas criollas, se realizó la selección de las aves que cumplieran con el biotipo criollo.
Adquisición de las aves	Una vez realizada la selección de las aves, se procedió a la compra de las aves para iniciar con el trabajo experimental.
Traslado de las aves	Se realizó el traslado de los animales a la Estación Experimental Tunshi, estas fueron transportadas en jaulas, evitando en lo posible el estrés y maltrato de estas, una vez llegadas al sitio experimental se hizo la descarga de las jaulas y posterior a su identificación se soltó a las aves en el galpón el cual ya contaba con agua y comida para su arribo.
Aislamiento y adaptación de las aves	Durante una semana se suministró vitaminas con la finalidad de evitar una deficiencia en el sistema inmunológico de las aves a causa del transporte y cambio en su sistema de manejo, se complementó además con la alimentación y agua a voluntad. Seguidamente se inició con la toma de las medidas experimentales.

Tabla 7. Síntesis de las variables productivas con su definición operacional

Variable	Definición operacional y procedimiento evaluativo
Peso vivo inicial, g	Se refiere a la cantidad de masa corporal al inicio de una etapa productiva de las aves (Camas y otros, 2020) por medio de la balanza digital se pesó a cada una de las aves y se recolecto los pesos iniciales, todo esto para la posterior determinación de otras variables de producción
Peso final, g	Se refiere al peso con el que finaliza la gallina su etapa productiva. Este fue determinado por medio de la balanza digital pesando cada una de las aves una vez se finalizó con el tiempo estimado del trabajo experimental.
Conversión alimenticia en relación a g de huevo producido	Itza (2020) , indica que la conversión alimenticia representa la cantidad de alimento que el ave debe consumir para producir una unidad de producto, en este caso una unidad de huevo, este se fue calculado en base a la fórmula: $\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento (g)}}{\text{Peso del total de huevos producidos (g)}}$
Consumo de alimento total, g	El consumo de alimento está influenciado en gran medida por el apetito del ave, este a su vez está relacionado con el rendimiento de crecimiento de estas (Quishpe, 2006). La cantidad de alimento que los agricultores ofrecen es de 20-30 gramos de maíz por ave, dividido en dos raciones por día, representando el 80% de la misma. Con base en este dato se determinó el consumo de alimento mediante la fórmula: $\text{Consumo de alimento} = \text{Suministro de balanceado/ave/día} * \text{Número de aves} * \text{Número de días}$
Ganancia de peso total, g	La ganancia de peso total hace referencia a la masa alcanzada durante la etapa productiva de las aves. Una vez finalizado la etapa experimental se tomó en cuenta los datos de pesos iniciales y finales, seguidamente en base a la presente formula, se calculó la ganancia de peso mediante la fórmula: $\text{Ganancia de peso, g} = \text{Peso final, g} - \text{Peso inicial, g}$
Producción de huevos totales, U	Hace referencia a los huevos obtenidos durante toda la etapa de postura de las aves. Es así entonces que se registró los huevos recolectados durante toda la etapa experimental y posteriormente se realizó un conteo de los mismos registrando así la producción de huevos totales.
Producción de huevos ave/semana, U	La producción de huevos ave/semana sirve como un indicador para saber cuántos huevos pone un ave a la semana, teniendo en cuenta el número de gallinas vivas de esa semana. Para la obtención de esta variable se registró la producción de huevo cada semana, obteniendo el valor por medio de la siguiente formula: $\text{Huevos/ave/semana} = \frac{\text{PTH (producción total de huevos semana)}}{\text{\# aves vivas de la semana}}$
Producción de huevos semana /ave alojada, U	Este valor demuestra la viabilidad de la producción de huevos en términos de supervivencia de las aves una vez iniciada la producción. es así entonces que se realizó el cálculo de esta variable mediante la siguiente formula: $\text{Huevo/ semana/ave alojada} = \frac{\text{PTH (producción total de huevos semana)}}{\text{\#de aves que iniciaron la producción}}$
Producción huevos totales/ave/día, U	Hace referencia a la totalidad de huevos obtenidos, de tal manera que se recolecto los huevos producidos en toda la etapa experimental y mediante la siguiente formula se calculó esta variable: $\text{Huevos totales /ave/día} = \frac{\text{PTH (producción de huevos totales)}}{\text{\# de aves vivas de la semana} * \text{\# días de producción}}$

Producción de huevos totales/ave alojada, U	Se refiere a las totalidades de huevos obtenidos tomando en cuenta la cantidad de aves que iniciaron el proceso productivo, por lo tanto, en base al número de huevos producidos en toda la etapa experimental se calculó en base a la siguiente formula: $\text{Huevos totales /ave alojada} = \frac{PTH (\text{producción de huevos totales})}{\# \text{ de aves que iniciaron la producción} \times \# \text{ días de producción}}$
Peso del total de huevos, g	El peso de los huevos es un indicador sensible de la cantidad total de nutrientes que consume un ave, el consumo inadecuado de nutrientes conduce a la disminución del peso del huevo y un consumo excesivo conduce al aumento de peso. Mediante el uso de una balanza digital se pesó la totalidad de huevos producidos colocándolos en una bandeja para facilitar la obtención del peso.
Peso promedio del huevo, g	En base al peso de la totalidad de huevos se obtuvo el peso promedio del huevo en base a la siguiente formula: $\text{Peso promedio del huevo} = \frac{\text{Peso de todos los huevos producidos}}{\# \text{ de huevos pesados}}$
Mortalidad, %	La mortalidad en las aves es del 25%, y las causas más usuales de muerte incluyen enfermedades respiratorias, diarrea y parásitos internos y externos (Tovar et al, 2015). Esta fue evaluada a la finalización de la etapa experimental y fue calculada por medio de la formula: $\text{Mortalidad acumulada \%} = \frac{\text{total aves muertas}}{\# \text{ aves que iniciaron la producción}} \times 100$
Rendimiento a la canal, %	El rendimiento de la canal se determina relacionando el peso de la canal caliente, y el peso vivo (Camas et al., 2020). En base a esta definición y, a través del proceso de faenamiento de una de las aves, por medio de una balanza digital se pesó a la gallina, desplumada, eviscerada, y considerando cabeza, cuello y patas, de esta manera se estableció el rendimiento a la canal, en base a la siguiente formula: $RC = \frac{\text{Peso vivo}}{\text{Peso de la canal}} \times 100$

Tabla 8. Síntesis de indicadores de calidad de huevos

Criterio	Descripción
Dimensiones de huevo, cm	Alrededor del 60% de las variaciones en el tamaño del huevo se deben a factores no genéticos como la dieta, cuidado, entre otros (Avinews, 2018) . En este caso se tomó el dato de ancho y largo del huevo mediante la herramienta pie de rey, de esta manera se determinó las dimensiones de los huevos.
Grosor de cascara, cm	La medición del grosor de cascara del huevo es información básica para evaluar la calidad del mismo, los huevos con cascara finas y muy porosas son más susceptibles a la evaporación, y por lo tanto son de menor calidad que los huevos con cascara gruesas, esta característica determina la resistencia del huevo (Juárez et al., 2010). Este dato fue obtenido mediante el instrumento de medición pie de rey también, determinando el grosor de la cascara de cada coloración de huevos criollos.
Peso yema, clara, cascara, g	La mayor parte de la proteína es ovoalbúmina que su mayoría se encuentra en la clara, por lo que se entiende que dos tercios de la cantidad total del huevo se

	compone de clara el tercio restante es yema (Cuellar, 2020). Para la obtención de esta dato fueron separadas la yema, clara y colocadas en cajas petri, seguidamente se pesó en la balanza digital cada uno de estos componentes del huevo, y de igual manera se pesó el cascaron para su posterior registro.
Coloración de yema	La coloración de yema dependerá de la dieta del ave, un amarillo más oscuro, a veces incluso naranja, se puede asociar a una dieta a base de maíz y alfalfa u otros alimentos que le aporten esta tonalidad (De los Rios, 2020) . Este valor se determinó mediante la percepción visual, comparado con abanicos de color, se colocó las yemas en cartulinas blancas y puestas a la luz natural con la finalidad de no alterar la coloración.
Pigmentación de cascara	De acuerdo con Tasayco y Tarazona (2019), el color de la cascara del huevo de las gallinas está determinado principalmente por el genotipo de las gallinas, y a medida que las aves envejecen la pigmentación de la cascara del huevo se ve deteriorada. Para la determinación de esta variable, dentro del trabajo experimental se recolecto huevos y estos fueron clasificado según las tonalidades, obteniendo así huevos de coloración blanca, crema, verde y azul, como se expone estas serían dadas por la genética de la gallina

Tabla 9. Caracterización zoométrica de las gallinas criollas incluidas en el estudio

Variable	Forma de medir (Orrala L. , 2021)
Longitud de cabeza, cm	Mediante el uso de una cinta métrica y esta fue medida fue tomada desde la punta del pico hasta la parte final de la cresta
Anchura de cabeza, cm	Por medio de un calibrador (pie de rey) se midió en los laterales de la cabeza a la altura de los oídos del ave
Longitud de orejillas, cm	Con el calibrador se midió la longitud de orejillas en dirección cráneo-caudal
Ancho de orejillas, cm	Con el calibrador se midió el ancho de orejillas en dirección dorso-esternal
Longitud de cresta, cm	Esta medida fue tomada a lo largo de la cresta con un calibrador
Ancho de cresta, cm	Mediante el uso del calibrador, se midió entre ambos lados de la cresta
Longitud de pico, cm	Esta fue tomada desde la inserción hasta la punta del pico, con el uso del calibrador
Ancho del pico, cm	Mediante el uso del calibrador se tomó el ancho del pico, colocando la herramienta en la parte lateral del mismo
Longitud de cuello, cm	Con el calibrador, se midió la longitud del cuello, tomando la base de la nuca hasta la unión del tronco del ave
Longitud dorsal, cm	Con la cinta métrica se tomó desde la primera vertebra torácica hasta la cola
Longitud ventral, cm	Con la cinta métrica se tomó la longitud, medida tomada en la región esternal
Distancia entre articulaciones fémur-íleo-isquiático, cm	Esta medida fue tomada en dirección cráneo caudal con el uso de la cinta métrica
Perímetro torácico, cm	Con la cinta métrica se tomó la mediada alrededor del tórax

Longitud de ala, cm	Con el uso de la cinta métrica se tomó desde la articulación del hueso húmero hasta la punta del ala
Longitud de muslo (fémur), cm	Con la cinta métrica, se tomó desde el coxal hasta la articulación de rodilla del ave
Longitud de pierna	Esta medida fue tomada entre las articulaciones de rodilla y tarso con la cinta métrica
Ancho de pierna, cm	Con del calibrador se midió en la parte media de la pierna
Longitud de caña, cm	Mediante la cinta métrica se tomó entre la articulación del tarso y el inicio del cuarto d
Longitud del dedo medio, cm	Mediante la cinta métrica se tomó la longitud del tercer dedo del ave
Longitud del espolón, cm	Tomada mediante la cinta médica a lo largo de pequeño cuerno que se origina en el tarso

Por último, los métodos y materiales de la investigación, en este segmento de metodología evaluativa de las aves, incluyó una descripción fanerópticas de las mismas, tal como se resume en la tabla 10

Tabla 10. Características fanerópticas de las aves incluidas en el estudio

Variable	Descripción
Color de plumaje	Es el que se observa a simple vista, puede presentar diferentes tonalidades de colores como: rojizo, plomo, pintada, amarillo, blanco, negro entre otros; cuando las gallinas presentan varias tonalidades se define como color uniforme mixto (CuM) indicando los colores que más se identifiquen en el ave y se define como color uniforme (CU) a las gallinas que presente un color con más predominancia que los otros (Barzola, 2021) . En este caso, mediante la observación se clasificó las aves según el color de su plumaje.
Tipo de cresta	Según el (2021) indica diferentes tipos de crestas en las gallinas criollas, es así entonces que se clasificó los tipos de crestas presentes en las gallinas criollas en estudio, mediante la observación, entre las cuales están: Cresta simple, Cresta rosa o rizada, Cresta en guisante y Cresta en nuez.
Color de piel	Presentan diferentes tonos de piel como: blanco, amarillo, rosado principalmente, clasificándolas según las tonalidades mediante la observación.
Color de tarsos	El color de tarsos va desde el amarillo, azul, negro, blanco, gris entre otros tonos (Barzola, 2021) . El color de tarsos fue clasificado según las tonalidades de colores presentes en las gallinas criollas, a través de la observación.
Presencia de plumas en el cuello	La presencia o ausencia de plumas en el cuello en gallinas criollas y pocas en el resto del cuerpo les otorga agilidad y resistencia a las altas temperaturas (Cedeño, 2022). Mediante la observación se clasificó las gallinas: con presencia o ausencia de plumas en el cuello de cada de unas las aves.

3. Resultados y Discusión

Como ya se detalló en el apartado metodológico, la investigación realizada en la “Estación Experimental Tunshi” ubicada en la Parroquia Licto, Provincia de Chimborazo, permitió recolectar y analizar información acerca del manejo productivo de 42 aves criollas sometidas a un sistema semi intensivo de crianza, con la finalidad de establecer parámetros productivos, zoométricos, fanerópticos, además de realizar la caracterización de huevos producidos que faciliten la explotación de este biotipo criollo.

Al respecto, en la tabla II se presentan los valores obtenidos de las variables productivas del grupo genético de gallinas criollas descritas a continuación.

Tabla II. Variables productivas de un grupo genético de gallinas criollas.

Variable	Valor único	Media	Desviación Estándar	Min	Max
Peso inicial, g	-	1093.31	±234.798	719.00	1783.00
Peso final, g	-	1231.50	±214.821	749.00	1781.00
Ganancia de peso total, g	-	167.08	±190.538	-345.00	617.00
PDN huevos totales, U	133.00	-	-	-	-
PDN huevos/ave/semana, U	-	0.43	±0.192	0.05	0.62
PDN huevos/semana/ave alojada, U	-	0.41	±0.182	0.05	0.58
PDN huevos totales /ave/día, U	-	0.064	±0.013	0.062	0.065
PDN huevos/total/ave/alojada, U	0.061	-	-	-	-
Peso promedio de huevo, g	23.32	-	-	-	-
Peso total huevos producidos, g	3101.00	-	-	-	-
Consumo de alimento total, g	136800	-	-	-	-
Conversión alimenticia/relación a g huevo producido	44.11	-	-	-	-
Mortalidad, %	9.52	-	-	-	-
Rendimiento a la canal, %	62.32	-	-	-	-

Otra variable importante en el estudio para el establecimiento de un manejo productivo de las gallinas criollas, es el peso. En cuanto al peso inicial se obtuvo una media en el peso inicial de 1093 ± 234.798 g, con un mínimo de 719 g y un máximo de 1783 g; valores superiores fueron reportados por Andrade (2015), quien en su estudio en la Provincia de Napo, obtuvo un peso de 1.92kg equivalente a $1920 \text{ g} \pm 360$ g, mediante estos datos se interpreta que las gallinas de este grupo genético pertenecerían a una categoría de gallinas livianas.

El peso final en este trabajo presentó una media de 1231.50 ± 214.82 g, y con un valor mínimo de 749 g y un máximo de 1781 g. Estos resultados difieren por lo obtenidos por Lázaro et al., (2012), en una investigación similar, el cual registró un peso final de 1865.5 g, y los resultados de la investigación de Martínez (2016), que en la evaluación productiva de gallinas criollas en el sur del Ecuador, obtuvo un promedio total de $1502.36 \text{ g} \pm 247.61$ g. Las diferencias pueden deberse a varios factores como alimentación, condición sanitaria, manejo y edad de las aves pero que correspondería a un peso de aves livianas de postura, por lo que el peso final es menor en comparación con aves de engorde.

Respecto a la ganancia de peso total, g, el grupo genético de gallinas criollas registró una media de 167.08 ± 190.538 g con un mínimo de -345.00 g y un máximo de 617.00 g; existió variaciones considerables en cuanto a la ganancia de peso de las aves, inclusive pérdidas de peso, esto puede deberse a que las aves estuvieron sometidas a un proceso de adaptación que no les permitía incrementar el peso rápidamente.

En el mismo contexto del análisis de los resultados obtenidos para las variables productivas del grupo genético de gallinas criollas estudiadas, se pueden destacar, entre otros hallazgos, los siguientes:

-En lo que concierne a la producción total de huevos, Ochoa (2014), en su estudio en Puyango, Loja registra una producción de 200 huevos en el biotipo cubana, seguido por calzada, copetona y barbona con 150, 140 y 120 huevos producidos, es decir valores superiores a los encontrados en esta investigación esto se explica en el sentido de que las aves no se encontraban en etapas fisiológicas similares debido a que fueron establecidas como núcleos genéticos.

-La variable porcentaje de mortalidad del grupo de gallinas criollas con valor de 9.52%, este resultado puede deberse al proceso de adaptación en el que se encontraban las mismas. Estos resultados difieren de los encontrados por Santos (2021) en su estudio de evaluación de parámetros productivos en cuatro grupos de gallinas en México, en donde las gallinas criollas presentaron el 24% de mortalidad.

-En lo que se refiere a la caracterización de los huevos producidos por gallinas criollas: En la Tabla 13 se presentan los resultados estadísticos de la caracterización de huevos criollos en un grupo genético de gallinas criollas.

Tal como se observa en la tabla 12, caracterización de huevos blancos del grupo genético de gallinas criollas, presentó una media de 3.90cm \pm 0.299cm en el ancho del huevo, y con un rango mínimo de 3.19cm y un máximo de 4.29cm. Resultados muy similares fueron reportador por Ramírez, et al. (2018) , con un promedio de 4,03 \pm 0,12cm en el ancho de huevos crema, seguido por los huevos azules con un 5,3 \pm 0,31 cm, huevos verdes con 3.9cm \pm 0,19cm mostrando similitud al valor registrado en la Tabla 13, difiriendo en casi un cm con el dato de la investigación en curso.

-Respecto a las medidas zoométricas también es importante mantener la atención en función del manejo productivo. En el marco de este estudio, la síntesis de los resultados para este aspecto se muestra en la tabla 12.

Entre todas estas cifras, destaca la anchura de cabeza que presentó una media de 2.82 \pm 0.25 cm, con un valor mínimo de 2.00 cm y un máximo de 3.00 cm. Orrala (2021) en la provincia de Santa Elena, obtiene un promedio de 3.03 \pm 0.29 cm , sin embargo Peña (2017) en las gallinas criollas de la provincia de Chimborazo indica un promedio de anchura de cabeza de 2.83 \pm 0.09 cm , estas diferencias en cuanto a los valores presentados permitiría establecer que esto puede deberse a cruces aleatorios entre biotipos criollos.

-Por último, en la tabla 14 se presentan los resultados para la caracterización Fanerópticas de la gallina criolla, en este estudio.

Al respecto Orrala (2021), en la variable del color del plumaje de la gallina criolla de la provincia de Pastaza, indica que el 11.5% presentaba coloración marrón y el 88.5 % tenía coloración negra, lo que difiere en los valores obtenidos en este estudio, esto puede deberse por

la falta de control en cuanto a la reproducción por lo que existe una gran variabilidad faneróptica en cuanto a coloración de plumajes. Por su parte, Vasquez, et al. (2015), señala que la coloración oscura predomina en la población de gallinas criollas, esto posiblemente sea una ventaja ya que las hace ser menos visibles para sus depredadores naturales.

Tabla 12. Caracterización de huevos criollos clasificados según la coloración.

Indicador	Variable	Media	Desviación Estándar	Min	Max
Huevos crema	Ancho, cm	4.01	±0.915	0.00	5.00
	Largo, cm	5.63	±0.379	5.00	7.00
	Peso de huevo, g	52.44	±5.79	33.00	56.65
	Grosor de cascara , cm	0.060	±006	0.044	0.075
	Peso de yema, g	16.43	±2.97	10.23	22.90
	Peso de clara, g	21.61	±3.17	13.60	28.10
	Peso de cascara , g	5.36	±699	4.06	6.70
Huevos azules	Ancho, cm	3.97	±0.038	3.93	4.04
	Largo, cm	5.02	±0.422	3.92	5.40
	Peso de huevo, g	41.43	±2.467	38.10	45.70
	Grosor de cascara , cm	0.054	±0051	0.045	0.064
	Peso de yema, g	17.45	±1.822	14.30	20.60
	Peso de clara, g	18.67	±2.420	13.90	22.60
	Peso de cascara , g	5.80	±0.410	5.10	6.30
Huevos verdes	Ancho, cm	4.04	±0.057	3.97	4.12
	Largo, cm	5.63	±0.173	5.47	5.88
	Peso de huevo, g	49.56	±1.230	48.20	50.80
	Grosor de cascara , cm	0.056	±0015	0.054	0.058
	Peso de yema, g	18.38	±1.889	16.70	21.50
	Peso de clara, g	25.98	±1.879	24.10	28.30
	Peso de cascara , g	5.94	±0.230	5.70	6.30
Huevos blancos	Ancho, cm	3.90	±0.299	3.19	4.29
	Largo, cm	5.43	±0.236	5.23	5.94
	Peso de huevo, g	43.20	±4.679	35.10	52.80
	Grosor de cascara , cm	0.053	±0.005	0.044	0.061
	Peso de yema, g	17.92	±2.407	13.70	22.90
	Peso de clara, g	20.24	±3.411	13.60	24.40
	Peso de cascara , g	4.97	±0.614	4.20	5.70

Tabla 13. Medidas zoométricas de un grupo genético de gallinas criollas

Variable	Media	Desviación Estándar	Min	Max
Longitud de cabeza (LC), cm	5.16	±0.627	4.00	7.00
Anchura de cabeza (AC), cm	2.82	±0.256	2.00	3.00
Longitud de orejillas (LO), cm	1.43	±0.480	0.00	2.00
Ancho de orejillas (AO) cm	0.75	±0.413	0.00	1.00
Longitud de cresta (LCres), cm	3.20	±1.032	1.00	8.00
Ancho de cresta (ACres), cm	0.37	±0.247	0.00	1.00
Longitud de pico (LP), cm	2.35	±0.543	2.00	4.00
Ancho de pico (AP), cm	1.33	±0.177	1.00	2.00
Longitud de cuello (LCu), cm	11.52	±1.766	7.00	15.00
Longitud dorsal (LD), cm	21.89	±2.449	17.00	27.00
Longitud ventral (LV), cm	23.29	±2.397	20.00	29.00
Distancia entre articulaciones fémur- íleo- isquiática (DFII), cm	9.29	±1.328	5.00	12.00
Perímetro torácico, (PT) cm	29.39	±3.934	22.00	38.00
Longitud de ala (LA), cm	17.83	±2.100	14.00	22.00
Longitud de muslo (LM), cm	10.24	±1.465	8.00	15.00
Longitud de pierna (LP), cm	11.54	±1.310	9.00	15.00
Ancho de pierna (AP), cm	2.86	±1.073	1.00	8.00
Longitud de caña (LCaña), cm	7.93	±2.047	6.00	15.00
Longitud de dedo medio (LDM), cm	5.42	±0.924	3.00	7.00
Longitud de espolón (LE), cm	0.27	±0.517	0.00	3.00

Tabla 14. Resultados de la caracterización faneróptica del grupo genético de gallinas criollas.

Indicadores	Colores	N° de gallinas	%
Color de plumaje	Negro – CU	17	44.73
	Marrón – CU	7	18.42
	Blanco/Plomo – CuM		
	Blanco/Negro – CuM		
	Blanco/Marrón – CuM		
	Marrón/Plomo – CuM		
	Marrón/Negro – CuM	14	36.84
	Plomo/Amarillo – CuM		
	Plomo/Rojizo – CuM		
	Amarillo/Negro – CuM		
	Amarillo/Marrón – CuM		
	Negro/Rojizo – CuM		
	Tipos de cresta	Simple	22
Rizada		5	13.16
Guisante		11	28.95
Nuez		0	0.00
Color de tarsos		Amarillo	17
	Plomo	4	10.53
	Negro	14	36.84
	Verde	3	7.89
	Color de piel	Amarillo	17
Rosado		12	31.58
Blanco		9	23.68
Presencia de plumas en cuello	Si	37	97.36
	No	1	2.63

CU= Color uniforme; CuM= Color uniforme mixto.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir, entre otras cosas que, los parámetros para el establecimiento del manejo productivo del grupo genético de gallinas criollas, reflejaron valores bajos en cuanto al peso final con 1231.50 g y con una ganancia de peso de 167.08 g. Las aves fueron sometidas a un proceso de adaptación paulatino por lo que su conversión alimenticia fue elevada con un valor de 44.11, presentando una producción de huevos de 133 unidades con un consumo de alimento de 136800 g, registrando un rendimiento a la canal del 62.32%. Siendo así, se puede asumir que la eficiencia en cuanto a la producción de este biotipo criollo estaría dada en su mayor parte por el factor racial de las mismas; cabe recalcar que este biotipo criollo presenta un aprovechamiento productivo deficiente, sin embargo es importante señalar que las aves tuvieron un proceso de adaptación exitoso presentando un índice de mortalidad bajo de 9.52%.

Según la morfología del grupo genético de aves en estudio, estas son clasificadas como aves de postura y de raza liviana, presentando un esqueleto alargado y delgado lo que les permite moverse con rapidez e inclusive alcanzar grandes alturas.

El grupo de gallinas criollas presentan una predominancia en producción huevos de tonalidad crema, seguido por las tonalidades azuladas, verdosas y blancas, registrando además un peso promedio de huevo de 52.44 g, un peso de clara de 21.61 g, un peso de yema de 16.43 g, y un peso cascara de 5.36 g; además se determinó que la pigmentación de yema de los huevos criollos obtenidos está en la escala de abanicos de color de 12-13, las variaciones en cuanto a estos indicadores estarían dadas por el tipo de alimentación, etapa de postura, edad fisiológica de las aves y de la línea racial a la que pertenecen las mismas.

Así mismo, mediante la zoometría se concluye que este núcleo genético presenta una proporción más larga que ancha por lo que no se consideran aptas para la producción cárnica, con una eficiente capacidad productiva específica de las gallinas postura, con un peso relativamente liviano, y con habilidades motrices relacionadas con la fuerza de las extremidades, lo que las hace más fuertes, altas, ágiles y rápidas.

Finalmente, la evaluación faneróptica del grupo de gallinas criollas presenta un plumaje de coloración negra y marrón, seguido por las tonalidades mixtas rojizo, plomo y amarillo, con

una predominancia de cresta simple rojiza, seguido por la cresta tipo rizada, con un color de piel amarilla y blanca, tarsos de tonalidad amarilla, seguido por las tonalidades plomos, negras y verdosas, y con presencia de plumas en el cuello.

Referencias

Andrade, C. (2011). Determinación de parámetros reproductivos y productivos de gallinas criollas para huevo verde desde la recolección de huevos hasta la etapa inicial. Trabajo de grado. Escuela Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1816/1/17T01074.pdf>

Andrade, V., Vargas, J., Lima, R., Andino, M., Quinteros, R., & Torres, A. (2015). Caracterización morfométrica y morfológica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Ecuador. Napo, Ecuador. Retrieved from https://s59b6fdfe9e4460e7.jimcontent.com/download/version/1656701212/module/19280808825/name/AICA2015vv_Trabajo006.pdf

Angarita, A., & Castrillón, F. (2019). Sistemas agroecológicos de producción de gallinas criollas orientados a la sustentabilidad de la agricultura familiar. In Á. Acevedo, & N. Jiménez, *Experiencias Comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia* (pp. 135-157). Bogotá: Universidad del Rosario. Retrieved from <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/flfeab76-6e7f-45fa-b6c4-2d42329f20d2/content>

Avinews. (14 de noviembre de 2018). *aviNews.com*. Obtenido de [https://avinews.com/mejorando-el-tamano-del-huevo-en-las-ponedoras-comerciales-2/#:~:text=El%20peso%20del%20huevo%20es,nutrici%C3%B3n%2C%20manejo%2C%20etc.\)](https://avinews.com/mejorando-el-tamano-del-huevo-en-las-ponedoras-comerciales-2/#:~:text=El%20peso%20del%20huevo%20es,nutrici%C3%B3n%2C%20manejo%2C%20etc.))

Barzola, D. (2021). Características morfológicas y fenotípicas de gallinas criollas *Gallus domesticus* en la parroquia Manglaralto de la provincia de Santa Elena. Trabajo de Grado en Ingeniería Agropecuaria. Universidad Estatal Península De Santa Elena. La Libertad, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5731/1/UPSE-TIA-2021-0016.pdf>

Brunnelle, J. (2017). Manejo del comportamiento de las aves en sistemas ecológicos. *Selecciones Avícolas*, 26, pp. 1-2. Retrieved Marzo 14, 2023, from <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2018/05/manejo-del-comportamiento-de-las-aves-en-sistemas-ecologicos>

Camacho, M., Vélez, A., García, J., López, S., Sánchez, E., Galicia, M., & Ávila, N. (2019). El huevo de traspatio: características físicas y desempeño en pruebas de incubación artificial. *Acta Universitaria*, 29, 1-16. doi:<http://doi.org/10.15174.au.2019.2381>

Camas, G., Ruiz, B., Mendoza, P., Portillo, R., Hernández, A., & Cigarroa, F. (2020). Comportamiento productivo y composición de la canal de la gallina de Guinea (*Numida meleagris*). *Abanico Veterinario*, 1-14. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/av/v10/2448-6132-av-10-e126.pdf>

Carrión, P. (2019). Caracterización zoométrica y faneroptica en gallinas criollas desde el nacimiento hasta el dimorfismo sexual en las parroquias El Tambo Zambí y San Pedro de la Bendita del Cantón Catamayo. Tesis en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Loja. Loja, Ecuador. Retrieved from <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22512/1/Carrion%20Rojas%20Pablo%20Rafael.pdf>

Cedeño, S. (11 de septiembre de 2022). Tradiciones montuvias: las gallinas criollas guaricas de Don Diego en El Carmen. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/larevista/sociedad/tradiciones-montuvias-las-gallinas-criollas-guaricas-de-don-diego-en-el-carmen-nota/>

Cisneros, M. (2002). Aves de Traspatio Modernas en el Ecuador. Retrieved from Doc Player: <https://docplayer.es/18063353-Aves-de-traspatio-modernas-en-el-ecuador.html>

Coronado, K. (2014). Determinación de la edad propicia para la gonadectomía en pollos criollos. Trabajo de grado en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Técnica de Ámbato. Cevallos. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8683/1/Tesis%2024%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20308.pdf>

Cuellar, J. (2020). Huevo de gallina: el alimento más completo. *Veterinaria Digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/huevo-de-gallina-el-alimento-mas-completo/>

De los Ríos, Á. (17 de octubre de 2020). COPE. Obtenido de https://www.cope.es/emisoras/larioja/larioja-provincia/logrono/noticias/que-dice-color-yema-huevo-sobre-salud-del-pollo-20201007_931801#:~:text=El%20color

Delgado, M. (2016). Caracterización faneróptica de la gallina de campo de la región interandina del Ecuador. Trabajo de Grado. Zootecnia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5478/1/17T1418.pdf>

Fajardo, J. (mayo de 2018). Análisis de rentabilidad de una granja no tecnificada dedicada a la producción de pollos de engorde ubicada en el Municipio de San José del Golfo. "Tesis de Maestría" Universidad de San Carlos de Guatemala. San Carlos, Guatemala. Obtenido de <https://www.biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/MAIES243.pdf>

FAO. (2003). Cría de aves de corral, un salvavidas para los campesinos pobres. Agrotierra. (A. S.L, Ed.) Colombia. Retrieved Marzo 15, 2023, from <https://blog.agrotierra.com/actualidad/fao-cria-de-aves-de-corral-un-salvavidas-para-los-campesinos-pobres/5088/>

Formación de promotores. (2018). Propuesta alternativa para la crianza de gallinas criollas. Retrieved from <http://www.heifer-ecuador.org/wp-content/uploads/2018/03/5.-Propuesta-para-la-crianza-alternativa-de-gallinas-criollas.pdf>

González, S. (2021). Comportamiento de las gallinas. Colombia: mcontigo. Retrieved Marzo 14, 2023, from <https://misanimales.com/comportamiento-gallinas/>

Guevara, M. (2018). Caracterización de la gallina criolla y de sus sistemas de producción en dos cantones de la provincia de Chimborazo, Ecuador. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Posgrado y Doctorado en Ciencia Animal. Lima, Perú. Retrieved from <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3507/guevara-palacios-mauro-ivan.pdf?sequence=1>

Hortúa, L., Cerón, M., Zaragoza, M., & Arizala, J. (2021). Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. *Agronomía Mesoamerica*, 32(3), pp. 1019-1033. Retrieved Marzo 15, 2023, from <https://www.redalyc.org/journal/437/43768194022/html/>

Instituto de estudios del huevo. (2009). El gran libro del huevo. Madrid: EVEREST, S.A. Retrieved from <https://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/EL-GRAN-LIBRO-DEL-HUEVO.pdf>

Itza, M. (2020). Parametros productivos en la avicultura. (B. Editores, Ed.) Retrieved from <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>

Jiménez, L., Mendoza, L., Atehortua, M., & Leal, J. (2015). Manejo sanitario de la gallina criolla en cinco comunidades rurales de Colombia. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*(6), 405-410. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/294581130>

Juárez, A., Gutiérrez, E., Correa, J., & Santos, R. (2010). Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacan, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(1), 109-115. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/939/93913074011.pdf>

Lázaro, G., Hernández, Z., Vargas, L., Martínez, L., & Pérez, A. (2012). Uso de caracteres morfométricos en la clasificación de gallinas criollas. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 2, 112. Retrieved from <https://www.researchgate.net/profile/Samuel-Vargas-Lopez/publication/258047238>

Martínez, E. (2016). Caracterización morfológica de la gallina de campo de la región interandina del Ecuador. Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Zootecnia, Riobamba-Ecuador. Retrieved Marzo 14, 2023, from <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7167/1/17T1455.pdf>

Meza, M., García, C., & Lobo, R. (2018). Caracterización del manejo de los recursos zoogenéticos aviares de la provincia de Ocaña. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 12, 96-102. Retrieved from https://s59b6fdfe9e4460e7.jimcontent.com/download/version/1610047402/module/17711665325/name/AICA2018Ecuador_Trabajo023.pdf

Molinos Champion. (2020). Principales ventajas del uso de perchas en los gallineros. (Saúl, Editor) Retrieved Marzo 14, 2023, from <https://www.molinoschampion.com/uso-de-perchas-en-los-gallineros/#:~:text=El%20uso%20de%20perchas%20en,tubo%20met%C3%Allico%20o%20de%20PVC.>

Nucleo Zoológico. (21 de enero de 2021). Tipos de cresta en gallinas criollas. Obtenido de <https://www.fincacasarejo.com/genetica/5-tipos-de-cresta-de-gallo>

Ochoa, T. (2014). Determinación morfológica y faneróptica de las gallinas criollas en el cantón Puyango de la provincia de Loja. Tesis, Puyango. Retrieved 2023, from <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11968/1/>

Orrala, L. (2021). Caracterización zoométrica de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) en la parroquia Simón Bolívar, provincia de Santa Elena. Trabajo de Grado en Ingeniería Agropecuaria. La Libertad, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6407/1/UPSE-TIA-2021-0045.pdf>

Orrala, R. (2021). Caracterización morfométrica y faneróptica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) en traspatios familiares de la parroquia Canelos de la provincia de Pastaza. Trabajo de Grado en Ingeniería Agropecuaria. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad. Retrieved from <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6353/1/UPSE-TIA-2021-0083.pdf>

Ortega, G. (2022). Consecuencia y desafíos pos-pandemia nCoV 19 para la agricultura y seguridad alimentaria en los países en desarrollo. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 10(1), 1-5. doi:<https://doi.org/10.36610/j.jsab.2022.100100001>

Pazo de Vilane. (2023). Huevos de Colores. Retrieved Marzo 29, 2023, from <https://pazodevilane.com/cronicas-gallinero/huevos-de-colores/>

Peña, Z. (2017). Caracterización de la cadena productiva de los huevos de gallinas de campo en la canasta comunitaria utopía. Trabajo de titulación, Riobamba. Retrieved from <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/8153/1/17T1520.pdf>

Portillo, J. (2008). Evaluación de tres dietas para gallina criolla cuello desnudo y su efecto sobre los parámetros productivos y reproductivos en su primer período de postura bajo un sistema semi-intensivo. Chiquimula, Guatemala. Tesis, Universidad San Carlos Guatemala, Centro universitario de oriente, Escuela de Zootecnia, Chiquimula-Guatemala.

Retrieved Marzo 19, 2023, from <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2930/1/19%20Z%20TG-1205-520.pdf>

Quimi, H. (2021). Caracterización morfológica y faneróptica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) en la parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena. Trabajo de integración curricular, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Agropecuaria, La libertad- Santa Elena. Retrieved Marzo 29, 2023, from <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6402/1/UPSE-TIA-2021-0049.pdf>

Quishpe, G. (2006). Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura . Trabajo de Grado. Ingeniería Agronómica. Zamorano. Honduras. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/eb4e10d9-bf90-4a47-8171-14f048cdfa0e/content>

Ramirez, A., Andrade, V., Coyago, A., & Fonseca, M. (2018). Análisis de la calidad del huevo de gallinas camperas y criollas comercializados en el cantón Pastaza. Trabajo no experimental, Santa Elena . Retrieved from <http://www.espam.edu.ec/recursos/sitio/informativo/archivos/ponencias/vinculacion/i/sl/CIV55CASA12.pdf>

Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7. doi:<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>

Santos, M. (2021). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos de cuatro grupos de gallinas en un sistema de traspatio semi intensivo. Tesis, México. Retrieved from <http://coralito.umar.mx:8383/jspui/bitstream/123456789/903/1/T%20636.513>

Sarchi, E., & Guerrero, G. (agosto de 2022). Caracterización de la Agricultura Familiar Campesina en la región Sierra del Ecuador durante el año 2019. Tesis de Economía. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/20562/SARCHI%20LEINES%20EDWIN%20DAVID.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tasayco, E., & Tarazona, T. (16 de julio de 2019). Actualidad Avipecuaria. Obtenido de <https://actualidadavipecuaria.com/calidad-externa-del-huevo-factores-relacionados-al-color-de-cascara-y-estrategias-para-su-mejora/>

Téllez, J. (2011). Manual Gallinas de Patio. Retrieved from <https://repositorio.una.edu.ni/2421/1/nl70t275m.pdf>

Toapanta, M. (2018). Caracterización del sistema de producción de aves de traspatio del cantón Cevallos. Tesis de Grado. Medicina Veterinaria, Universidad Técnica de Ámbato. Tungurahua-Ecuador. Retrieved from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28460/1/Tesis%20140%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20589.pdf>

Tovar, J., Narvaéz, W., & Agudelo, L. (2015). Tipificación de la gallina criolla en los agroecosistemas campesinos de producción en la zona de influencia de la selva de Florencia (Caldas). Revista Luna Azul(41), 57-72. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321739268004>

Vásquez, A., Palacio, D., Guerra, L., & Mena, Y. (2015). Caracterización morfológica de la gallina fina cubana. Rev. prod. anim, 27(2), p. 3. Retrieved Mayo 06, 2023, from <https://core.ac.uk/download/pdf/268092252.pdf>

Zucami. (2020). Tips sobre la estructura composición y propiedades del huevo. Navarre-España. Retrieved from <https://zucami.com/wp-content/uploads/2020/11/Zucami-Tips-formacion-huevo.pdf>