



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

**Título:**

---

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CRIANZA DE GALLINAS CRIOLLAS (GALLINA FELIZ). PATOA DE VALLEJO-PUJILÍ**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias

**Autor:**

Ing. Fabián Alejandro Delgado Mena

**Tutor:**

Dr. MVZ Luis Alonso Chicaiza Sánchez Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

2021


## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del Trabajo de Titulación “Evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejo-Pujilí” presentado por Delgado Mena Fabian Alejandro, para optar por el título Magister en Ciencias Veterinarias.

## **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que tiene todos los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe su exposición y defensa pública.

**Latacunga, agosto de 2021**



.....  
Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez Mg.

**CC:0501308316**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de Titulación “Evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejo-Pujilí”, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magister en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentar a la exposición y defensa.

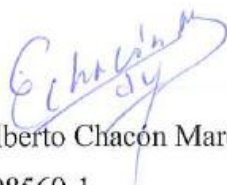
Latacunga, agosto del 2021



PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrin

CC:050109722-4

Presidente del Tribunal



PhD. Edilberto Chacón Marcheco

CI: 175698569-1

Lector 2



MSc. Blanca Mercedes Toro Molina

CC: 050172099-9

Lector 3

## DEDICATORIA

A mi querido y apreciado abuelito Segundo Giorgio Mena Trávez, pionero en encaminarme y apoyarme arduamente mientras desarrollaba mis estudios superiores en Riobamba.

A mis padres Rómulo Fabián y Marthita Fabiola, que su esfuerzo, trabajo y dedicación impartidos hacia mí, se ven reflejados en este logro académico, que lo comparto con toda mi familia, de manera especial con mis hermanos Anita y Dario, mis cuñados German y Heydi, mis sobrinos Amelia y Aaron.

A mi esposa Jessica, mis hijas Fabianita y Melisita Rosaleth y mi suegra Mery por su apoyo incondicional en cada uno de mis días y a lo largo de mi carrera.

*Fabián Alejandro FAIDeM*

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por protegerme en el transcurso de mi vida académica y así de esa manera poder haber cumplido este objetivo muy importante para mí.

Un especial agradecimiento a cada uno de los Docentes del programa de Maestría en Ciencias Veterinarias, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ALMA MATER de la Provincia. Los mismos que han demostrado su profesionalismo al momento de impartir sus conocimientos, de manera especial a mi Tutor Dr. Alonso Chicaiza, Lic. Patricia Mena y PhD. Byron Diaz ESPOCH.

De la misma manera a cada uno de mis compañeros y amigos que compartimos en las aulas momentos de mucho compañerismo y lealtad.

“La fertilización al suelo, como la educación al hombre”.

*Fabián Alejandro Delgado Mena*

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORIA**

Quien suscribe declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.



.....  
**Ing. Zootec. Fabian Alejandro Delgado Mena**

**CC: 0503124976**

## **RENUNCIA DE DERECHOS**

Quien suscribe, sede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Latacunga, agosto de 2021**



.....  
**Ing. Zootec. Fabian Alejandro Delgado Mena**

**CC: 0503124976**

## **AVAL DEL VEEDOR**

Quien suscribe, declara que el presente trabajo de Titulación: Evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejo-Pujilí contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, agosto del 2021



.....  
PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrin

CC:050109722-4



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCION DE POSGRADO

### MAESTRIA EN CIECIAS VETERINARIAS

**Título:** Evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejos-Pujilí.

**Autor:** Ing. Zootec. Fabián Alejandro Delgado Mena

**Tutor:** Dr. MVZ Luis Alonso Chicaiza Sanchez Mg.

#### RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Quinta Hortensia ubicada en el Cantón Pujilí, donde el objetivo fue evaluar los parámetros productivos, etología y cumplimiento del bienestar animal en la crianza de gallinas criollas, bajo en un sistema de crianza en libertad o semipastoreo, “gallina feliz”, dado que en los últimos años hay una alza en la demanda por los huevos producidos bajo este sistema, al medir parámetros productivos, desarrollamos el análisis mediante una estadística descriptiva dando énfasis a las medidas de tendencia central en cada una de las variables siendo la duración del estudio de 10 semanas. Obteniendo los siguientes resultados que validan la sustentabilidad de este sistema. Se utilizaron un total de 250 gallinas de 20 semanas aproximadamente y se determinó que cada gallina consume  $0,081 \pm 0,002$  kg de alimento balanceado/día; el peso promedio del huevo  $0,061$  kg huevo/ave/día;  $1,514 \pm 0,464$  kg de peso/ave; una conversión alimenticia de 2,64 con una desviación estándar de 0,58; en cuanto al análisis bromatológico se determinó que los huevos poseen: 61,83% humedad, 38,17% materia seca, 7,10% proteína, N/D fibra, 4,90% grasa, 0,98% ceniza y 99,02% materia orgánica y la cantidad de dinero que se utiliza para poder producir un huevo es de \$ 0,10 USD /ave/día, concluyendo que se obtiene una excelente rentabilidad utilizando materiales de la zona dejando a un lado la crianza convencional y garantizando el bienestar animal evitando el confinamiento de las aves y la aplicación indiscriminada de antibióticos.

**PALABRAS CLAVE:** gallina feliz, etología, pastoreo, bienestar animal.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRIA EN CIECIAS VETERINARIAS

**Title:** Productive evaluation parameters in breeding of Creole hens (happy hen) Patoa of Vallejo - Pujili

**AUTHOR:** Ing. Zootec. Fabián Alejandro Delgado Mena

**TUTOR:** Dr. MVZ Luis Alonso Chicaiza Sanchez Mg.

#### ABSTRACT

The research was carried out at Quinta Hortensia located in the Pujili Canton, Patoa de Vallejo sector, where the objective was evaluated the productive parameters, ethology and compliance with animal welfare in the raising of Creole hens, under a free-range or semi-grazing "happy hen" system, due to in recent years there has been an increase in the demand for eggs produced under this system, so, when measuring productive parameters, we developed the analysis using descriptive statistics with emphasis on the measures of central tendency in each of the variables and the duration of the study was 10 weeks. Establishing the follow results that validate the sustainability of this system. Therefore, a total of 250 hens of approximately 20 weeks were used and it was determined that each hen consumes  $0.081 \pm 0.002$  kg of balanced feed/day; average egg weight  $0.061$  kg egg/bird/day;  $1.514 \pm 0.464$  kg weight/bird; a feed conversion of 2.64 with a standard deviation of 0.58; as for the bromatological analysis it was determined that the eggs have: 61.83% moisture, 38.17% dry matter, 7.10% protein, N/D fiber, 4.90% fat, 0.98% ash and 99.02% organic matter and the amount of money used to be able to produce an egg is \$ 0.10 USD /bird/day, concluding that is obtaining excellent profitability using materials from the area leaving aside conventional breeding and guaranteeing animal welfare avoiding confinement of birds and indiscriminate application of antibiotics.

**KEY WORDS:** happy hens, ethology, grazing, animal welfare.

Yo, **Nelly Patricia Mena Vargas** con cédula de identidad número: **050157429-7** Licenciada en ciencias de la educación, profesora de enseñanza media especialización de idiomas: inglés y francés con número de registro de la SENESCYT: **1005-05-576906**; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“Evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejos-Pujili”**. de: **Fabián Alejandro Delgado Mena**, aspirante a

magister en Ciencias Veterinarias



Nelly Patricia Mena Vargas

050157429-7

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 HIPÓTESIS .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Objetivos de la investigación .....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Antecedentes .....</b>	<b>6</b>
<b>Etología. ....</b>	<b>6</b>
<b>Comportamiento natural de las aves domésticas. ....</b>	<b>8</b>
<b>Aselarse:.....</b>	<b>8</b>
<b>Rascarse:.....</b>	<b>9</b>
<b>Alimentarse:.....</b>	<b>9</b>
<b>Baño de polvo:.....</b>	<b>10</b>
<b>Comportamiento social: .....</b>	<b>10</b>
<b>Histeria aviar:.....</b>	<b>10</b>
<b>Historia .....</b>	<b>10</b>
<b>Comportamiento de las gallinas bajo estrés .....</b>	<b>11</b>
<b>Picaje y consumo de plumas.....</b>	<b>11</b>
<b>Canibalismo. ....</b>	<b>11</b>
<b>Instalaciones .....</b>	<b>11</b>
<b>Caseta de refugio.....</b>	<b>11</b>
<b>Gallina Tapucha.....</b>	<b>12</b>
<b>Gallina fina. ....</b>	<b>12</b>
<b>Gallina sedosa.....</b>	<b>12</b>
<b>Gallina Kika. ....</b>	<b>13</b>
<b>Gallina Barbada.....</b>	<b>13</b>
<b>Gallina crespa.....</b>	<b>13</b>
<b>Gallina copetona.....</b>	<b>13</b>
<b>Gallina enana.....</b>	<b>14</b>
<b>Gallinas Criollas .....</b>	<b>14</b>

Gallina Araucana o de aretes.....	14
Gallina Guarica.....	15
Gallina zamarrona.....	15
Gallina negra.....	15
<b>2.Fundamentación epistemológica.....</b>	<b>15</b>
Recomendaciones generales antes de recibir a las gallinas:.....	15
Edad a la que se transfiere las pollas.....	16
Requisitos nutricionales.....	16
Manejo en el periodo de postura (semana 20 a 40).....	16
Recomendaciones generales .....	17
Consumo de alimento .....	17
Manejo alimentación.....	17
Zona de pastoreo .....	18
Manejo en el periodo de postura (semana 20 a 40).....	19
Recomendaciones generales .....	19
Postura de gallinas comerciales .....	19
La fecundación .....	20
Estructura del huevo.....	20
La clara o albumen .....	21
La yema.....	21
La cáscara .....	21
Procesos de formación del huevo .....	21
Descripción del huevo .....	23
Aspecto externo:.....	23
La gallina de huevos azules .....	23
Origen genético de variedades .....	24
Manejo de los huevos .....	26
Calidad del huevo para el consumo.....	26
Sistemas de producción y proceso productivo.....	27
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>29</b>
Investigación descriptiva. ....	29
Documental. ....	29
No experimental. ....	30
Tipo de investigación .....	30

<b>Métodos de investigación</b> .....	<b>31</b>
<b>Fuentes de Recopilación de información</b> .....	<b>31</b>
<b>Materiales De Campo</b> .....	<b>31</b>
<b>Materiales de Oficina</b> .....	<b>32</b>
<b>Equipos</b> .....	<b>32</b>
<b>Instalaciones</b> .....	<b>32</b>
<b>Factores de estudio</b> .....	<b>33</b>
<b>Área de investigación</b> .....	<b>33</b>
<b>Diseño experimental</b> .....	<b>33</b>
<b>Procedimiento experimental</b> .....	<b>34</b>
<b>Metodología de la investigación</b> .....	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
<b>Evaluación de la pradera</b> .....	<b>39</b>
<b>Producción de huevos.</b> .....	<b>41</b>
<b>Consumo de alimento</b> .....	<b>43</b>
<b>Ganancia de peso</b> .....	<b>45</b>
<b>Conversión alimenticia en relación a kg de huevo producido.</b> .....	<b>49</b>
<b>Composición bromatológica de los huevos de gallina criolla.</b> .....	<b>51</b>
<b>Etología y Bienestar Animal</b> .....	<b>52</b>
<b>Análisis económico</b> .....	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>56</b>
<b>Conclusiones:</b> .....	<b>56</b>
<b>Recomendaciones:</b> .....	<b>57</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1. FUNCIONES DE LAS HORMONAS EN LA PRODUCCIÓN DEL HUEVO. ....</b>	<b>25</b>
<b>TABLA 2. NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE PONEDORAS... ..</b>	<b>28</b>
<b>TABLA 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PUJILÍ. ....</b>	<b>30</b>
<b>TABLA 4. EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CRIANZA DE GALLINAS CRIOLLAS (GALLINA FELIZ). PATOA DE VALLEJOS-PUJILÍ. ....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA 5. DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE FORRAJE DE LAS AVES.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 7. CONSUMO DE ALIMENTO. ....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA 9. CONVERSIÓN ALIMENTICIA CON RESPECTO A LA CANTIDAD DE HUEVO PRODUCIDO EN KG. ....</b>	<b>49</b>

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

### **Antecedentes**

De acuerdo a la Unión Nacional de Avicultura del Ecuador, la avicultura representa más del 60 por ciento de la producción pecuaria de Ecuador, donde hasta el año 2008 más de 131 millones de aves ponedoras en producción representan a la parvada nacional. (1)

La crianza de gallinas en libertad es una práctica común entre las familias más pobres y principalmente en las zonas rurales, ya que no se necesitan grandes áreas de terreno ni inversión en infraestructura por lo que desempeñan un papel fundamental en la economía de este sector de la sociedad, al garantizar una producción para el autoconsumo y obtener ingresos que les permiten satisfacer otras necesidades.

Esto se relaciona con la ventaja que tiene esta especie de ser explotada a pequeña escala, lo que facilita su manejo bajo las condiciones de pastoreo y semipastoreo. El propósito de la crianza de gallinas bajo estas condiciones es permitir obtener en pequeñas áreas de terreno, a corto plazo y con mano de obra familiar, obtención de productos alimenticios y nutritivos como huevos y carne, haciendo uso de recursos disponibles en la zona.

(2) manifiesta que, el tipo de explotación de gallinas ponedoras sobre suelo es poco utilizado en la industria avícola de nuestro país; sin embargo, si hablamos de la avicultura de traspatio, este tipo de explotación es el usado principalmente. En este tipo de instalaciones se debe tomar como equipo los nidos, el material de cama, bebederos y comederos.

Además, el mismo (2) indica que, los nidos nos van a servir para alojar los huevos puestos. La proporción de nidos recomendada es de 4 aves por nido. Y estos deben ser elevados y

con un material de cama confortable como la viruta o la paja. El material de cama puede ser paja o viruta principalmente, debe tener un estado confortable y no compactado.

La ventaja de este tipo de instalación es que las gallinas realizan más ejercicio, no están sometidas a tanto estrés, ya que viven en libertad. Sin embargo, encontramos como desventaja menor higiene en el huevo recolectado debido a que está en contacto con el piso y excretas. (2)

### **1.1 JUSTIFICACIÓN.**

Si hablamos de bienestar animal, (3) nos indican que el tipo de explotación que más problemas presenta es el tipo de explotación en jaula, pues el hacinamiento excesivo que se presenta causa mayor mortalidad y morbilidad.

En las familias de las zonas peri urbanas y rurales, las aves generalmente carecen de alojamiento adecuado, usando muchas veces árboles como dormitorio y los equipos necesarios para la producción en el mejor de los casos son improvisados, su alimentación es pobre ya que depende de los restos de las familias y de lo que puedan picotear en campo, además de que no se les da seguimiento por lo que puede darse el caso de que las familias ni siquiera se percaten de las pérdida de sus aves, ya que sea a causa de enfermedades, por robo, o por acción de animales depredadores.

Podemos demostrar el beneficio de mejorar el sistema con pequeñas acciones que no impliquen mayor inversión económica, la obtención de beneficios económicos puede ser un incentivo para que las pequeñas familias campesinas puedan generar un pequeño ingreso para satisfacer ciertas necesidades del núcleo familiar, y para esto es necesario evaluar los parámetros productivos y poner en evidencia los datos que nos permitan identificar si es beneficioso realizar estas mejoras en los pequeños sistemas de producción.

El alojamiento de las aves en jaula reduce la libertad de movimiento de las aves, se dificulta la presencia del comportamiento de acicalamiento, pues este requiere de arena para la limpieza de estas, por lo que muestran un plumaje descuidado; el canibalismo entre ellas mismas, principalmente en alguna herida fresca; además presentan problemas de patas que puede llegar a lo que se conoce como cansancio de jaula, en el cual la causa principal es nutricional.



En (1), se menciona que las aves alojadas en jaula tienden a ser más agresivas. Aunque el sistema de explotación en jaula presente problemas con el bienestar animal, un sistema de explotación en piso inadecuado también puede presentar problemas.

Por lo antes expuesto se propone: Evaluar los parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patóa de Vallejos. Cantón Pujilí.

Este sistema propuesto además pretende ofrecer un bienestar animal ya que se bajan los niveles de estrés del animal al emular la libertad que tienen las aves en campo algo que no se consigue en los sistemas intensivos de alojamiento en jaula y para ello se pretende Analizar el efecto de la aplicación de un sistema de semipastoreo sobre los parámetros productivos en las gallinas criollas.

En el sistema a evaluar se pretende mejorar su dieta y consecuentemente se espera tener mayor productividad y calidad del para lo que se hace necesario: Evaluar la composición bromatológica como: humedad, materia seca, ceniza, proteína, extracto etéreo de los huevos producidos en este sistema; para poder realizar una comparación con el huevo comercial. Identificar patrones de comportamiento y bienestar de la gallina como parámetro etológico en relación a la densidad de animales.

Las gallinas, al no estar confinadas en jaulas, disminuyen su nivel de estrés y mejora su sistema inmune, también se pretende establecer la relación beneficio costo del sistema de producción de gallinas criollas bajo un sistema de semipastoreo; para identificar si puede resultar beneficioso su implementación en las pequeñas familias rurales.

La demanda del mercado por lo natural, agroecológico y orgánico en estos tiempos nos ha llevado a la aplicación de ciertas técnicas de producción, prevaleciendo los saberes ancestrales y brindando un bienestar animal adecuado dentro de cada una de las explotaciones. De tal manera que se pueda ofrecer a la ciudadanía o en el mercado un producto de calidad, cumpliendo con normas amigables con el medio ambiente.

Además de ello por el lado de los consumidores se observa un incremento en la búsqueda de productos sanos y avocados a lo natural, en el caso del consumo de huevos es un nicho de mercado aún por llenar la producción de huevos de campo, los cuales por su falta de oferta en el mercado tienen un mayor costo siendo una alternativa para mejorar la economía de las familias campesinas.

La crianza de gallinas en libertad o de tras patio es una práctica común entre las familias de escasos recursos económicos. Principalmente de las zonas rurales de la costa, sierra y oriente, ya que no se necesitan grandes áreas de terreno ni inversión en infraestructura por lo que desempeñan un papel fundamental en la economía de este sector de la sociedad, al garantizar una producción para el autoconsumo y obtener ingresos que les permiten satisfacer diversas necesidades.

Esto se relaciona con la ventaja que tiene esta especie de ser explotada a pequeña escala, lo que facilita su manejo bajo las condiciones de pastoreo y semipastoreo. El propósito de la crianza de gallinas bajo estas condiciones es permitir obtener en pequeñas áreas de terreno, a corto plazo y con mano de obra familiar, un producto nutritivo como son los huevos, haciendo uso de recursos disponibles en la zona.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El principal problema que presenta este sistema de crianza no tecnificado de aves son sus bajos indicadores productivos. Además, bajo este sistema de manejo, las aves generalmente carecen del alojamiento adecuado, usando muchas veces árboles como dormitorio y los equipos (bebederos, comederos, nidales), que les proveen las familias no son los más indicados. Por lo tanto, su alimentación es deficiente ya que, en muchos de los casos, depende de los restos de comida de las familias y de lo que puedan picotear en campo.

Por lo antes expuesto se ha visto la necesidad de medir los parámetros productivos, etología y nutrición de gallinas de la Raza Araucana en semipastoreo como una alternativa a los sistemas de crianza no tecnificados de los pequeños y medianos campesinos.

Una de las actividades cotidianas de las familias campesinas se relaciona principalmente con la crianza de aves para autoconsumo y la obtención de productos como huevos y carne, estos sistemas de producción sustentan a las familias en épocas difíciles como: inicio de clases, fechas festivas y a lo largo del año cuando escasea el dinero de la familia, por ello es la necesidad de tecnificarlos de manera sencilla y ajustándolos a sus necesidades y recursos. En el caso de la producción de huevos existen varias deficiencias, por ejemplo: un alojamiento inadecuado para las aves, la utilización de razas que no son de postura, la exposición de los animales a depredadores naturales, falta de control y prevención de enfermedades, además de nidales inadecuados; lo que disminuye la rentabilidad a largo plazo

de este sistema y desmotiva a los productores a continuar de manera permanente esta actividad.

### 1.3 HIPÓTESIS

**H1:** Al evaluar los parámetros productivos en la crianza de gallinas criollas se refrendará que, el desarrollo de metodologías, favorecen el bienestar animal, además se obtendrá un mejoramiento de la economía de pequeños y medianos productores de aves en semipastoreo.

### 1.4 Objetivos de la investigación

#### **Objetivo General**

Evaluar los parámetros productivos, etología y cumplimiento de bienestar animal en la crianza de gallinas criollas en el sector de Patóa de Vallejo Cantón Pujilí, en un sistema de crianza en libertad o semipastoreo, gallina feliz.

#### **Objetivos específicos**

- Analizar el efecto de la aplicación de un sistema de semipastoreo sobre los parámetros productivos en las gallinas criollas.
- Evaluar la composición bromatológica como: humedad, materia seca, ceniza, proteína, extracto etéreo de los huevos producidos en este sistema.
- Establecer la relación beneficio costo del sistema de producción de gallinas criollas bajo un sistema de semipastoreo.

## **CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1. Antecedentes**

#### **Etología**

(4) indican que, la gallina es un animal que se siente bien al vivir en grupo (comportamiento gregario) y por lo general huyen cuando alguien se les aproxima. Es muy fácil asustarlas y cuando esto sucede suelen amontonarse lo que provoca en ocasiones la muerte por asfixia de las que quedan por debajo. Estas aves de corral poseen una jerarquía social a la que se suele denominar “orden por picoteo” en el que las gallinas superiores o dominantes picotean a las de menor rango.

La estructura social jerárquica es un comportamiento de las gallinas que depende no solo de las condiciones del entorno (espacio y recursos), sino en la cantidad de individuos que conforman los grupos de gallina. Aquellos con menos de 25 individuos presentan una jerarquía por dominancia bien establecida, cuyo orden de mando se denomina “orden por picoteo”; en donde, las gallinas dominantes picotean a las gallinas de menor rango.

(5) indica que, los gallos suelen presentar esta misma estrategia de dominancia, pero aparte de las hembras. Además, los individuos dominantes pueden llegar a mostrar conductas agresivas o de amenaza, así que el estatus depende mucho del reconocimiento individual de cada ejemplar, en grupos de más de 80 individuos, la competencia entre individuos aumenta y con ello las agresiones, en estos grupos la estructura social está determinada más que por el reconocimiento de individuos, por características como el peso o el tamaño de la cresta. Estas aves son capaces de distinguir entre individuos con relaciones consanguíneas y aquellos que no pertenezcan a su misma línea familiar.

Según (6), en los grupos donde hay una clara jerarquía, se puede apreciar una clara preferencia entre individuos familiar en comparación con aquellos que no están relacionados. En grupos donde existe una marcada jerarquía ya establecida, las agresiones pueden aumentar si ingresan aves no familiares al grupo. Los grupos de gallina cuentan con un gallo dominante y con más de una hembra reproductora, demostrando un comportamiento del tipo harem. Sin embargo, entre las mismas gallinas se aprecia cierta jerarquía, donde la gallina dominante será la que se le permita dormir junto al macho y alimentarse con los trozos más grandes que encuentre el gallo, mientras está forrajeando.

### **Pigmentación de la cáscara**

Esto se produce debido a una enzima que secreta el oviducto que transforma la hemoglobina en biliverdina, pigmento que se incorpora al huevo al formarse la cáscara, que es más gruesa por lo que la pérdida de agua es menor, esto ayuda a que el huevo azul se conserve más fresco y por más tiempo (7).

### **Gallus gallus domesticus**

Según (8)

Dominio: Eucariota

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Galliformes

Familia: Phasianidae

Género: Gallus

Especie: gallus

Subespecie: domesticus.

Si hay un solo gallo en el grupo, éste ocupará de forma natural el primer puesto, y las hembras tendrán un escalafón por debajo de él. Si no hay gallo, las gallinas determinarán su orden jerárquico con picotazos y peleas que pueden ser un poco salvajes (9).

## **Comportamiento natural de las aves domésticas**

### **Aselarse**

Según la RAE (Real Academia de la Lengua Española). Define aselarse como, acomodarse las aves domésticas para dormir, un aseladero es un palo que sirve de acostadero para las gallinas, los hay fijos o los que en el día se retiran (10).

Según (9), a partir del momento en que las aves adquieren capacidad para levantar el vuelo, por corto que éste sea como ocurre en las gallinas, muestran su tendencia subirse a niveles más elevados del suelo.

(11) nos dice que, las aves domésticas tienen cinco comportamientos naturales: aselarse, rascarse, alimentarse, el baño de polvo y el social.

Esta actitud se llama aselarse, según el Diccionario Ideológico de la Lengua Española Julio Casares, en el que textualmente se define tal palabra como “ponerse sobre un barrote”. De ahí surge la palabra “aseladero” que, en el mismo diccionario se traduce como “sitio en el que se aselan las gallinas”. Las aves domésticas tienen deseos de dormir, saltar y aselarse cuando se les da la oportunidad de hacerlo, en la producción agroecológica este comportamiento se puede fomentar montando aseladeros, especialmente aquellos que son redondos y de 2,5 a 3 cm de diámetro (11).

Las conexiones de los aseladeros deben cubrirse para evitar la abrasión de la plata y estar hechas de material que no se astille. Un beneficio importante del aseladero es el fomento general de la actividad ya que ello permite que fluya más oxígeno a través de la sangre, fortalece las patas y evita lesiones en el esternón (11).

En nuestro país no existe una normativa que regule la construcción de los aseladeros por lo que queda a discreción de cada avicultor de acuerdo a los materiales que disponga, en las explotaciones campesinas basta con un par de maderas cruzadas lo que no es lo ideal ya que puede ser peligroso para las aves si no están bien aseguradas, lo mejor sería que se los realizara de un material que pueda asearse y desinfectarse además que su vida útil sea más duradera. Puede ser a varios niveles o a uno solo, cuando es a varios niveles se refuerza la jerarquización del grupo ya que los dominantes querrán estar en los niveles más altos.

Acotando a la idea (12) indica que una altura superior, la gallina tiene mayor capacidad de observar su entorno. Y, ante cualquier eventualidad, reaccionar con mayor rapidez. Por ende,

suelen sentirse más cómodas en esta área del gallinero. Un patrón de conducta que se evidencia desde muy temprana edad. Pollitos con edades de 10 a 12 días de vida demuestran un claro interés de estar sobre bebederos, comederos o alambres, para tener mayor rango de visión.

### **Rascarse**

Con respecto a este hábito (13), dice que este es otro comportamiento natural de las aves y un beneficio importante del mismo es ayudar al mantenimiento de las uñas, como los gatos que usan un palo para ello o los humanos que nos las cortamos, el rascado permite que las uñas de las aves permanezcan en buen estado y no demasiado largas ni destrozadas, se pueden adecuar camas para este fin la cual puede ser de diferentes materiales, se recomienda la viruta de madera ya que el material a utilizarse debe estar suelto y friable, se debe cambiar con frecuencia procurando que no se acumulen de camas anteriores para mantener el aseo del gallinero, no deben ser camas muy profundas para evitar que las gallinas pongan sus huevos en el piso.

### **Alimentarse**

Las gallinas en campo abierto gran parte de su día lo dedican a la búsqueda de alimento, lo que implica actividades como picoteo y escarbar el suelo, en su búsqueda las aves ingieren vegetación, pero lo que en verdad buscan son pequeños insectos y piedrecillas que puedan estar en el suelo, también es importante considerar que las aves son forrajeadoras agresivas por lo que se debe tener en cuenta para el manejo de campo ya que pueden causar erosión del suelo (13).

(14) indica que las gallinas camperas deben contar con un pienso compuesto bien formulado siempre accesible y a todas horas, no hay peligro de que coman demasiado porque ellas mismas se autorregulan, además los nutrientes que las gallinas ingieren en las salidas por el campo constituyen un complemento muy saludable, lo que se traduce en huevos de calidad.

Según (15), las aves prefieren una vegetación alta y la sombra, como árboles, arbustos, estructuras artificiales u objetos colocados en el pasto ya que además de proveerles de sombra les proveen de protección contra los depredadores.

## **Baño de polvo**

(16) indican que, es un hábito natural importante de las aves, que al estar en confinamiento no pueden realizar, su objetivo es tanto para enfriar su temperatura corporal, como para extender el aceite a través de las plumas.

Esta conducta está caracterizada por pequeños “baños” de tierra, aserrín o el material que este cubierto el suelo del gallinero, en donde las gallinas se acuestan en el suelo y comienzan a moverse, picotear y raspar el suelo, cubriendo sus plumas de tierra o polvo. Al finalizar, las gallinas vuelven a limpiar y acomodar sus plumas. Estos baños se asocian además con un comportamiento de las gallinas de tipo social, ya que se les puede apreciar en parvada realizando esta práctica (16).

## **Comportamiento social**

Las gallinas son muy sociales por lo que han desarrollado un lenguaje en el que pueden comunicarse, (17) señalan que, la comunicación entre distintos ejemplares es una capacidad capaz de modificar el comportamiento de las gallinas. Para gallinas, se han documentado más de 33 vocalizaciones diferentes, que van desde el cacareo hasta cantos más complejos como los que se pueden escuchar cuando una gallina es montada o se encuentra poniendo huevos. Normalmente, son los gallos quienes cacarean.

El cacareo suele estar relacionado con conductas antagónicas, comportamientos asociados a la reproducción o como señal de aviso; también se le considera un reclamo o advertencia territorial. Los cantos del gallo pueden ocurrir durante determinados periodos del día, sobre todo al amanecer, medio día o al atardecer; sin embargo, pueden llevarse a cabo en periodos esporádicos y aleatorios, y están relacionados con llamados territoriales (17).

- **Histeria aviar**

Se trata de un comportamiento de pánico generalizado que se puede extender entre las gallinas, caracterizado por el aleteo descontrolado y vuelos cortos, incluso puede ocurrir agresiones entre individuos motivados por el miedo (17).

## **Historia**

La gallina según hallazgos arqueológicos se remonta a la era terciaria, su introducción en Europa, debió de tener lugar en la edad de los metales, como un legado de la india en el continente asiático. Sin embargo, los antiguos autores de la india del 2500 a 3000 años a.C.;



las describe en sus obras; se sabe también que la gallina llegó en tiempos muy remotos a la china, como lo demuestran documentos chinos que se remontan al año 1000 a. c. (14).

Además (14) acota que, si seguimos esta corriente migratoria, la gallina llega a territorio americano, en el segundo viaje de Colón. Sin embargo, muchos sostienen que la gallina doméstica fue introducida a la isla de Pascua, por las primeras migraciones provenientes de Asia; los grabados encontrados en las ruinas preincaicas.

### **Comportamiento de las gallinas bajo estrés**

Las gallinas que se encuentran son criadas en jaulas, en espacios muy pequeños o en condiciones de hacinamiento, pueden llegar a presentar conductas que evidencian estrés y frustración como consecuencia de ser privadas del espacio físico. Si estas condiciones persisten, el comportamiento de las gallinas puede tornarse anormal, y concluir en lesiones hacia ellas mismas o en agresiones hacia otras aves. Entre los comportamientos de las gallinas por estrés destacan:

- **Picaje y consumo de plumas**

Las gallinas tienden a picotear sus propias plumas, dejando parches de piel expuestas e incluso llegar a lesionarse.

- **Canibalismo**

(18) menciona que, si las gallinas se encuentran en condiciones de hacinamiento puede darse el canibalismo, este comportamiento inicia con el picoteo entre aves, pero al irse aumentando la frecuencia corre el riesgo de llegar al consumo de las plumas e incluso trozos de piel.

### **Instalaciones**

#### **Caseta de refugio**

Según (19), cuando se implementa un sistema de semipastoreo, es necesario contemplar la necesidad de proveerles a las aves un sitio donde pueden resguardarse en horas de la noche, cuando hace mucho frío o cuando llueve; de otra parte, en este refugio se organizan los equipos para las aves como: comederos ( si se dejan a la intemperie se puede dañar el alimento que se proporciona a las aves); bebederos (que siempre tendrán agua fresca y de buena calidad; a las aves debe suministrárseles agua similar a la consumida por el ser

humano); y los nidales ( que les proporcionan comodidad a las aves al momento de la postura de los huevos).

(19) recomienda que para el cálculo del área que se va a construir, se debe tener en cuenta que, en aves de color, rojas o negras, se requiere manejar una densidad de 6 aves por metro cuadrado, es necesario anotar que no es conveniente tener gallinas blancas en semipastoreo debido a que son más delicadas que las aves de color, por lo tanto, pueden enfermarse más fácilmente. Descripción de las razas de gallinas criollas presentes en la región

### **Gallina Tapucha**

(20) indica que, es también llamada francolina, tapa o récula. Es originaria de Asia y por la falta de rabadilla obtiene una variación en el esqueleto axial si es hereditaria las aves carecen de las 14 o 16 plumas directrices caudales de la glándula uropigiana, de los músculos relacionados de las 5 vértebras caudales libres (coccígeas) y del pigóstilo; en otros individuos de tipo genético intermedio las 5 vértebras caudales libres están fusionadas de modo irregular. En los 2 grupos de aves, las plumas de la silla comúnmente muy desarrolladas caen hacia atrás, dichas aves parecen más recogidas, cortas y esféricas. El color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón.

### **Gallina fina**

O de pelea, (20) indica que, son originarias de Asia, los machos se especializaron para la riña de gallos, las hembras son excelentes incubadoras y presentan la mejor habilidad materna, las hembras son utilizadas principalmente como reproductoras, y los machos en algunos casos son cruzados con las criollas con la intención de mejorar las habilidades maternas .

### **Gallina sedosa**

También conocida como lanosa, lanuda, de pelo, lanígera: se caracteriza por una variación en la estructura de las plumas, en el plumaje sedoso las plumas del contorno tienen cañones delicados y barbas largas, las barbillas están alongadas muy visibles, carecen de ganchillos; las rémiges (las grandes plumas del ala) y las rectrices (plumas caudales) están habitualmente ,modificadas en la parte distal, pero las rectrices se afectan más que las plumas del ala; la pluma carece de ganchillos por lo que se pierde la unidad de la pluma. Su principal característica morfológica radica en su plumaje con cañón muy débil y blando, las fibras de vexillum son como pelo, seda o lana; las patas presentan 5 dedos ligeramente cubiertos de

plumas y mechón de plumas en la cabeza, el color del plumaje es variado y los huevos son de color blanco (20).

### **Gallina Kika**

O también llamada cubana, presenta reducción de tamaño ligada al sexo, donde las aves son normales. Este tipo de aves posee una menor cantidad de genes con efectos acumulativos para tamaño corporal que las razas de tamaño grande y mediano, sin embargo, en alguna de ellas, se debe no solamente a los escasos de genes que reduce su tamaño. No está claro hasta qué punto han sido criadas las razas pequeñas para la eliminación continua de genes para el tamaño, pero la producción de numerosas variedades sugiere que este puede haber sido el método habitual, el proceso vendría facilitado en gran manera por la incorporación de genes dominantes para el enanismo (20).

### **Gallina Barbada**

También llamada, tufus o tufa, su centro de origen es Asia, posee una variación en la longitud de las plumas de los lados del rostro y debajo del pico inferior por lo que presenta abundante plumaje a ambos lados de la región auricular y alrededor de la cara, simula una barba compacta con patillas a los lados. El color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón (21).

### **Gallina crespa**

(21) indica que, también es llamada chusca, chiruza churrampa, trinte, el plumaje rizado es una variación en la estructura de las plumas, su plumaje se diferencia de los demás tipos por su forma característica: las plumas exteriores, cabeza, cuello, tronco y alas están curvadas hacia adelante, especialmente la punta y retorcidas o enrolladas en una o varias veces, haciéndose visible la cara anterior del plumaje, pareciendo crespo y esponjoso; el color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón .

### **Gallina copetona**

También llamada copetuda o moñuda, esta raza posee una variación en la longitud de las plumas, esto se debe a que algunas plumas de la cabeza son extraordinariamente largas, más o menos erectas, en vez de permanecer pegadas a la cabeza en cuanto a su extensión el penacho puede variar desde una estructura parecida a una prominencia nodular, con plumas que caen sobre los ojos y el rostro tapándolo, hasta la presencia de un cierto número de

plumas que apenas puede distinguirse del estado normal. En algunos casos presenta una pequeña elevación del cráneo y encima de este un penacho de plumas, el cual se encuentra dirigido hacia atrás, el color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón (21).

### **Gallina enana**

Llamada también: paticorta, reptadora, en estas gallinas llamadas también reptadoras se observa que, los extremos de las patas y alas están muy acortados y más que el andar normal parece que estas gallinas se arrastran por el suelo, cuando se aparen las gallinas enanas una porción muy elevada de pollitos mueren en la incubación, normalmente alrededor del cuarto día, mientras que los 2/3 que nacen son reptadores, y el otro tercio son normales, si se examinan los muertos se puede observar en las patas que están tan acortadas que parece que están los pies directamente unidos al cuerpo. La condición reptadora es uno de los varios ejemplos ahora conocidos en avicultura en la que los genes, incompletamente dominantes, son responsables de producir anomalías, físicas en individuos heterocigóticos, mientras que los dominantes homocigóticos están condenados a la muerte embrionaria (21).

### **Gallinas Criollas**

Según (22), las razas de que se dispone actualmente después de tantos cruzamientos y de un proceso de adaptación tan largo, que hoy es difícil de establecer su genealogía, debido a las modificaciones morfológicas que han sufrido.

Por otra parte (23), señala que, algunos consideran que las razas actuales de gallinas provienen de cuatro especies salvajes que son *Gallus gallus (Bankiva)* especie asiática salvaje; *Gallus lafayetti* originaria de ceilan; *Gallus someratti* originaria de la india y *Gallus varius* de java.

El origen sea cual fuere es tropical, pero esta especie debido a su gran capacidad de adaptación, se encuentra distribuida en todo el mundo.

### **Gallina Araucana o de aretes**

También llamada: Santanderiana, de los huevos de pascua, collonca de aretes. Su centro de origen es América del Sur, se caracteriza por presentar abundante plumaje alrededor de la cara y oído, simulando aretes, carencia de glándula uropigiana y vértebras coccígeas, las aves provienen de huevos de cáscara azul, la coloración del plumaje es variada (23).

### **Gallina Guarica**

También llamada carioca, cuello desnudo, cuelli pelada, se considera una variación en la distribución de las plumas que corresponden al trayecto inferior de la cabeza son inexistentes, salvo la parte más próxima a la cresta; es decir esta zona no solo carece de plumas sino también de folículos, la parte dorsal del cuello carece de plumas, menos las que corresponden al trayecto espinal anterior, falta el trayecto ventral, excepto dos pequeñas manchas a cada lado y encima del buche, la piel desnuda de cuello se torna rojiza al llegar a la madurez sexual al igual que toda la piel expuesta al aire libre, el color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón (23).

### **Gallina zamarrona**

También llamada calzada, (23) señala que, posee plumas en la patas y dedos, en general las plumas son más abundantes en el borde externo del tarso – metatarso y el dedo más exterior, el color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón.

### **Gallina negra**

Llamada también mora o etíope, estas aves presentan fibromelanosis, que significa pigmentación melánica del tejido conjuntivo, (23) mencionó que este tipo de aves presentan cantidades diversas de melanina en la dermis de la piel, en las vainas de los nervios y los tendones, mesenterios, paredes de los vasos sanguíneos, en la dura y pía madre del cerebro. Otra característica es su plumaje negro, a simple vista se observa pigmentación en la cresta, la cara, las orejillas, el pico, las patas y la piel, la cáscara de los huevos es de color blanco.

## **2.Fundamentación epistemológica**

### **Recomendaciones generales antes de recibir a las gallinas**

- Se limpia y se desinfecta el piso, equipos y las áreas de servicio.
- Se coloca la viruta necesaria en toda el área del galpón.
- Se verifica todo el equipo para su ajuste y funcionamiento.
- Se inspecciona el sistema de agua previamente desinfectado en funcionamiento.
- Trazar planes de trabajo rutinarios como es el manejo de registros para evaluar el rendimiento de las aves continuamente.

- Chequear diariamente el agua disponible.
- Asegurarse que no haya goteras.
- Los bebederos deben estar a la altura adecuada.
- Puede ser utilizada como cama la viruta seca y no tratada con el fin de evitar intoxicaciones y residuos en el huevo. Disponga de una ventilación suficiente para asegurar la buena condición de la cama y remueva las partes húmedas si es necesario, así señalan (16).

### **Edad a la que se transfiere las pollas**

- Según (16), las pollas pueden transferirse a las jaulas de postura en cualquier edad entre 14 y 20 semanas. Parece ser que la semana 17 a 18 es el punto óptimo en función de las aves. Las aves se encuentran en jaulas de postura lo suficientemente temprano para recuperarse del estrés de la transferencia antes de que se inicie la producción de huevo. Pero las instalaciones para crecimiento pueden ser distintas a las de transferencia a otras edades.

## **Requisitos nutricionales**

### **Agua**

Invariablemente las pollas de postura beben más agua cuando están sobre alambre que alojadas sobre piso con cama. Este hecho, junto con el mayor consumo de agua durante las etapas de clima caluroso, puede causar dificultades. Se elimina mucha humedad a través de las evacuaciones. Cada 4 gallinas necesitan 1 litro diario de agua. Se agrega cloro al agua (2ml/20 litros de agua) que se proporciona a los pollos durante toda la vida (17).

### **Manejo en el periodo de postura (semana 20 a 40)**

La postura es la época en la cual la gallina pone sus huevos, y se denomina ponedora y podemos decir que aquí comienza la base de la producción y rentabilidad del de la explotación. El periodo productivo termina cuando la producción no cubre los costos de alimentación generalmente a las 75–80 semanas de vida del ave al término de este periodo las aves se encuentran muy delgadas y son faenadas como aves de desecho (24).

## **Recomendaciones generales**

De manera general (24) sugieren:

- Vacunar solamente lotes sanos. Comprobar la fecha de caducidad de la vacuna.
- Anotar la fecha de la vacunación, el número y la serie de la vacuna.
- Es importante realizar un plan preventivo sanitario, que proteja las aves durante el periodo de crecimiento y durante el periodo de producción.
- Se deben incluir las vacunas necesarias de acuerdo al historial de cada granja y región, para disminuir el riesgo de pérdidas productivas causadas por enfermedades.

## **Consumo de alimento**

Las Ponedoras Criollas crecen y se desarrollan normalmente consumiendo el programa de alimentación suministrado.

El consumo de alimento se ve afectado por: Peso Corporal, pico de producción, temperatura del alojamiento, textura del alimento, nivel de energía, desbalances nutricionales (25).

## **Manejo alimentación**

Las gallinas criadas orgánicamente se caracterizan por evitar cualquier alimento que no sea natural.

(14) indica que, su dieta se basa en maíz, verduras, pasto, algunos insectos. Las vitaminas y minerales, un poco más difícil de incluir naturalmente, se puede suministrar como un suplemento comprado y que está mezclado con un alimento balanceado.

Se debe construir una caseta de 8m de largo por 4m de ancho, con una pared lateral de 2,30m (la base de esta pared se debe hacer con bloque a una altura de 0.3m para clima caliente y 0.6m para clima frío); posteriormente se continúa con malla avícola (de ojo pequeño). (18) recomienda que, con el fin de proteger a las aves del frío de la noche, sobre las mallas se debe colocar una cortina que puede elaborarse con lonas (empaque en el que viene guardado el concentrado) o con plástico. Se recomienda que el techo se construya en la modalidad de una sola agua, con tejas plásticas, tejas de barro o teja de zinc, teniendo la precaución de pintar la cara exterior del techo con pintura de color blanco si la granja está en una zona muy calurosa.

En esta caseta se debe contemplar la instalación de un pequeño tanque de agua. De esta, manera se puede utilizar bebederos que se llenen automáticamente y garanticen que a las aves no les va a faltar agua en ningún momento. Si esto no puede implementarse, deberán utilizarse recipientes o bebederos manuales que tendrán que ser revisados con una frecuencia que les permita a las aves contar siempre con agua limpia y fresca (18).

Para la colocación de los comederos, se sugiere instalar soportes que permitan mantener este equipo a la altura del buche de las aves, razón por la cual en el techo o en las paredes del refugio se deberán contar con gancho o alambre que facilite el manejo de los comederos, según el sistema que se vaya a usar. Además (18) indica que, el refugio debe estar dotado de tres puertas: la principal que le permitirá al granjero el acceso a la caseta. Dos puertas que permitirán el acceso a las gallinas a los dos lotes de pastoreo que se sugieren en esta propuesta.

### **Zona de pastoreo**

Se debe construir un corral que proporcione espacio suficiente que permita mantener tres o cuatro aves pro metro cuadrado. (18) además dice que, sea cual fuere el modelo que se escoja para la elaboración del corral, se sugiere construir una pequeña pared, con una altura de un bloque (aproximadamente 0.3m), a fin de proteger a las aves de posibles predadores como ratas, ratones y comadrejas o faras, entre otros. Con base a este pequeño muro se levanta una pared aproximadamente de 1.5m con malla; para poder sujetar de forma eficiente esta malla, deben varillas, tubos o madera que ayuden a sostenerla recta. La altura de este corral tiene como objetivo impedir que las aves se salgan del encierro y protegerlas de posibles agresores (perros), así como disminuir el riesgo de robo de los animales.

La zona de pastoreo debe tener como ancho el largo de la caseta (8.0m) y el largo que dependerá de la cantidad de terreno disponible, deberá ser mínimo 12.0m. Con estas dimensiones, se puede elaborar una división que permita contar con dos pequeños potreros de 4.0m por 12.0m; esto con el fin de rotar los potreros; de esta manera estaría utilizándose las dos puertas laterales sugeridas en la construcción del refugio. (18) menciona que, la rotación de potreros garantizará que siempre se disponga de forraje fresco y además permitirá un mejor control de los ciclos de los parásitos que podrían afectar a las aves, situación común en estos sistemas a campo abierto.



## **Agua**

Invariablemente las pollas de postura beben más agua cuando están sobre alambre que alojadas sobre piso con cama. Este techo, junto con el mayor consumo de agua durante las etapas de clima caluroso, puede causar dificultades. Se elimina mucha humedad a través de las evacuaciones. Cada 4 gallinas necesitan 1 litro diario de agua. Se agrega cloro al agua (2ml/20 litros de agua) que se proporciona a los pollos durante toda la vida (18).

## **Manejo en el periodo de postura (semana 20 a 40)**

La postura es la época en la cual la gallina pone sus huevos, y se denomina ponedora y podemos decir que aquí comienza la base de la producción y rentabilidad del de la explotación. (18) dice que, el periodo productivo termina cuando la producción no cubre los costos de alimentación generalmente a las 75–80 semanas de vida del ave al término de este periodo las aves se encuentran muy delgadas y son faenadas como aves de desecho.

## **Recomendaciones generales**

Para un buen manejo de registros (18) recomienda:

- Vacunar solamente lotes sanos. Comprobar la fecha de caducidad de la vacuna.
- Anotar la fecha de la vacunación, el número y la serie de la vacuna.
- Es importante realizar un plan preventivo sanitario, que proteja las aves durante el periodo de crecimiento y durante el periodo de producción.
- Se deben incluir las vacunas necesarias de acuerdo al historial de cada granja y región, para disminuir el riesgo de pérdidas productivas causadas por enfermedades.

## **Postura de gallinas comerciales**

El comportamiento reproductivo de las aves de postura comercial ha sido modificado genéticamente, así algunas gallinas comerciales pueden iniciar su actividad sexual a las 22 semanas de vida y llegar a poner 40 o más huevos en forma continua, para luego tener descanso de uno o más días y posteriormente reiniciar la postura. (19) indica que, para esto es necesario la continua ovulación, ya que el huevo está formado por el óvulo que ha sido expulsado del ovario y por las distintas capas protectoras que recibe durante su paso por el tracto reproductor de la hembra para su posterior ovoposición.

Las líneas de gallinas comerciales (de postura) han sido seleccionadas a través de muchas décadas para que pongan un número ilimitado de huevos. Lo normal y esperado es que pongan un huevo diario durante todo el año (sin tener las pausas de descanso o de cloquez o cloquera). Si sigue habiendo gallinas que se enculecan, son inmediatamente eliminadas o retiradas del galpón (19).

### **El oviducto**

La hembra presenta sólo un ovario funcional, el izquierdo, mientras que el derecho se encuentra atrofiado. En época reproductiva, el ovario funcional aumenta en volumen. La cópula se realiza con rapidez y reiteradamente. Se acercan las cloacas de los individuos de sexo diferente, fecundando así el macho a la hembra. El óvulo producido por el ovario funcional, después de ser liberado y fecundado por espermatozoides, pasa por el oviducto, donde se secreta el albumen (clara del huevo) y luego la cáscara que rodea al huevo. Luego el huevo pasa al útero y posteriormente a la vagina, para desembocar finalmente en la cloaca y producirse la puesta (19).

### **La fecundación**

Está demostrado que en el oviducto de la gallina hay unos sacos seminales en donde albergan los espermatozoides del o de los gallos que han copulado con la gallina. (19) señala que, estos espermatozoides pueden vivir hasta 35 días dentro y van fertilizando los huevos una vez que estos caen como yemas del racimo ovárico en la primera fase del oviducto. Luego durante el trayecto va cubriéndose de clara, luego de la membrana y la cáscara. En la etapa final se cubre del tinte que es propio de la especie o raza para terminar oxidándose en segundos a la intemperie en el momento que pone el huevo.

### **Estructura del huevo**

El corte trasversal de un huevo de gallina permite diferenciar con nitidez las partes fundamentales que la constituyen y otras de no menor importancia. Corte transversal del huevo y diferenciación de sus distintas partes. En el huevo de gallina, la clara representa el 57,3% del peso total, la yema el 30,9% y la cáscara el 11,5%. Al separar cada una de estas partes, se producen pérdidas que se aproximan al 0,3% (19).

### **La clara o albumen**

El 88% del albumen es agua. El resto está constituido básicamente por proteínas. La principal proteína de la clara es la ovoalbúmina, que representa el 54% del total proteico. La ovoalbúmina, por acción del calor, adquiere una estructura gelatinosa, cuyas propiedades son tan importantes que, a pesar de los frecuentes intentos en sustituirla de los alimentos de repostería, todavía no se ha encontrado un sustituto ideal (1).

### **La yema**

La yema contiene aproximadamente 50% de sólidos, en los que la proteína y los lípidos se reparten cantidades iguales. Minerales y vitaminas provienen de los alimentos ingeridos. Por ello, su riqueza en el huevo es relativamente variable, sobre todo en los huevos procedentes de gallinas camperas. El color de la yema, que antiguamente era un factor de demanda, depende del contenido de carotinoides (carotenos y xantofilas) de los alimentos, así como de aquellos otros (sintéticos o naturales) que se adicionan a los piensos. Los carotinoides, en la actualidad, gozan de especial predicamento como coadyuvantes en la prevención de determinados tipos de cáncer (2).

### **La cáscara**

Es una matriz cálcica, separada del albumen o clara por una membrana.

Entre sus componentes minerales el calcio es el más importante, encontrándose proporciones mucho menores de sodio, magnesio, zinc, manganeso, hierro, cobre, aluminio y boro. Junto a pequeñísimas cantidades de mucopolisacáridos y proteínas, que colaboran de alguna manera a formar el entramado de la matriz, y aciertos pigmentos responsables del color. La calidad de la cascara depende básicamente del metabolismo mineral. En último término, la cáscara es el producto resultante de la combinación de iones calcio y bicarbonato (1).

### **Procesos de formación del huevo**

En un período de 24 horas, el óvulo, que es la yema, va a prepararse y protegerse en su salida al exterior. La ovulación ocurre normalmente 15 a 75 minutos después de la ovoposición del huevo que le antecedió. La ovulación es inducida por la liberación cíclica de la hormona LH biosintetizada en la adenohipófisis, gracias al estímulo directo de la progesterona (P4) sobre el área arcuata del hipotálamo para la síntesis y liberación de GnRH hipotalámica, la cual se transporta vía sanguínea hacia la adenohipófisis. En aves a la LH también se conoce como

hormona inductora de la ovulación (OIH). El incremento de LH responsable de la ovulación es debido a la progesterona, necesaria para causar la liberación de LH. La P4 elaborada en el ovario estimula al hipotálamo para la liberación de LH, y como la gallina no requiere de P4 para la gestación dentro de su cuerpo, entonces sus mínimos niveles diarios actuarán como feed back positivo para GnRH y por ende para LH (2).

El color de cascara, íntimamente unido a la herencia, depende de la deposición de pigmentos en la matriz, correspondiendo a las porfirinas, en primer lugar, y a sus productos de degradación, en último término, la tonalidad de color. La pigmentación y la resistencia de la cáscara disminuyen con la edad de la gallina (1).

Los colores de los huevos ayudan a diferenciar las razas y especies.

Cada uno está cargado de material genético que indica justamente, los genes de color que son propias de cada individuo, la línea, raza o especie (los pigmentos que cada uno debe de producir en el oviducto). Las formas también varían, al igual que el grosor, textura y número de micro poros de las cáscaras (2).

Las diferentes razas o líneas ponen huevos coloreados de distintas maneras. Los pigmentos protoporfirina, biliverdina y quelato de Zinc de biliverdina son los responsables por la diversidad de colores en los huevos. Estos pigmentos son secretados por las células en las paredes del oviducto y pueden producir manchas en el cascarón si el color es añadido inmediatamente antes de poner el huevo. Los huevos de los reptiles modernos son todos blancos, y se cree así era para todos los animales prehistóricos. La cáscara blanca es la más primitiva (2).

El color del huevo es importante en especial el de la yema ya que esta nos indica:

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

## Descripción del huevo

### Aspecto externo

- Peso promedio de huevo: 59,5 gr.
- Índice morfológico (relación entre la altura y longitud del huevo): 72,8% siendo este levemente menor que los huevos castaños que tienen un índice de 74%.
- Consistencia de la cáscara (fragilidad medida como la presión ejercida entre los polos del huevo mediante un aparato de compresión): Los huevos azules, presentan mayor resistencia a la compresión que los huevos castaños, teniendo un promedio de 3,1 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Consistencia de la cáscara (grosor medido con tornillo micrométrico en el ecuador y en cada polo). La cáscara de los huevos azules, es de un grosor de 0,6mm, mayor que la que tiene en los huevos castaños.
- Pigmentación de la cáscara: La pigmentación es de color celeste claro hasta verde oliva semioscuro, la cual se debe a una enzima que se secreta en la parte distal del oviducto, que transforma la hemoglobina en biliverdina, pigmento que se incorpora al huevo al formarse la cáscara (26).

### La gallina de huevos azules

Entre los años 1914 y 1915 fue vista en Chile, por Salvador Castelló, Fundador y director de la Real Escuela de Avicultura de Arena del Mar, una gallina que “da huevos de color azul o azul-verdoso”. Esta gallina fue oficialmente presentada en el Primer Congreso Mundial de Avicultura celebrado en la Haya en septiembre de 1921 como *Gallusinauris castelloio* comúnmente como Gallina Araucana, y se la presentó en una ilustración de un gallo y una gallina con aretes, sin cola, y descendientes de familia natural que daba huevo azul; es decir, en un mismo individuo se reunían las tres características (27).

Sin embargo, según indica (27) Castelló desconocía en un principio, que el dueño de esas gallinas había obtenido aquellos y otros muchos ejemplares, uniendo dos tipos de gallinas chilenas. Un tipo que tiene aretes y cola normal, y la gallina sin cola de la Araucanía, que no tiene aretes, y entre las cuales se suelen encontrar, generalmente, las gallinas que dan el huevo azul. Las gallinas araucanas fueron traídas por los navegantes polinésicos, a las costas

de Chile, y quizás también a las de Perú, de ahí que los conquistadores españoles mencionaran, que los quechuas del Perú poseían gallinas. Es posible que los aborígenes de Chile, la costa del sur de Perú y las costas ecuatorianas hayan tenido contacto con los Polinésicos.

Los huevos azules son una característica esencial y especial de la gallina Mapuche, que la comparte sólo con una raza de china, pero la característica se originó tanto en Chile y China en forma espontánea por un retrovirus de forma paralela, es decir, la capacidad de poner huevos azules se dio en ambas zonas en forma independiente una de la otra. Los Huevos Azules, poseen una cascara más resistente y particularidades que le dan mayor tiempo de almacenamiento (28).

Por mucho tiempo se pensó que los huevos azules, por el hecho de tener cascara azul, tenían menos colesterol, pero eso no es así, la gallina mapuche pone muchas veces huevos con menos colesterol porque su alimentación es más sana o natural, es decir (28) indica que, no es por el color de la cascara, una gallina que pone huevo marrón puede poner huevos con menos colesterol si se alimenta de forma sana o natural, y una gallina de huevos azules los puede poner con mayor colesterol si es alimentada con alimentos concentrados, industriales o poco naturales.

(28) señala que, fue la Universidad de Nottingham en 2014 la que publicó en la revista Plos One que fue un virus (inofensivo para el pollo doméstico) el culpable del pigmento de la cáscara de estos. La mutación provoca una acumulación de biliverdina (un pigmento biliar) en la cáscara del huevo a medida que se desarrolla en la gallina.

### **Origen genético de variedades**

El tipo descritos por el Dr. Castello como Gallina araucana a la cual se le asocia la producción de huevos azules, es un tronco originario producto de la cruce entre Collonca y Quetro que es muy difícil, quizás imposible, de encontrar puro en la crianza que realizan las comunidades campesinas mapuches y no mapuches del Sur de Chile, tal como se la conoce por los estándares internacionales (10).

(10) señala que, en la actualidad existe una gran variedad de características morfológicas (gran heterogeneidad) entre las aves de un mismo gallinero, producto de la cruce de la gallina araucana originaria con distintas razas introducidas que se ha podido reconocer encontramos; Brahma, Plymouth Rock Barrada, Rhode island Red, Wyaandotte Jaspeada, Ancona,

Orpington entre otras. Existen ciertos “subtipos” que los especialistas locales asocian con “buenas productoras” y “productoras de huevos azules” estos tipos presentan características de rusticidad, es decir que han demostrado poseer una capacidad de adaptación al medio, a lo largo del tiempo, que aseguran buenos rendimientos productivos que resultan interesantes para la economía familiar campesina.

*Tabla 1. Funciones de las hormonas en la producción del huevo.*

<b>LUGAR DE PRODUCCIÓN</b>	<b>HORMONA</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Hipófisis	Prolactina (1)	Suprime producción de FSH y LH Ovulación  Síntesis de secreciones oviductales
Ovario	Progesterona	Estimula síntesis de prolactina  Crecimiento oviducto  Formación del hueso medular (2)
Ovario	Estrógenos	Aumento de lípidos, Ca, P en la sangre  Inhibe producción de prolactina
Hipotálamo	Prostaglandina	Contracción del oviducto
Hipotálamo	Arginina vasotocina	Contracción del oviducto

*Fuente:* (19).

Durante esta etapa las pollas podrán alojarse a piso con cama de diversos materiales. La producción de huevos a piso es la que más se adapta a la granja familiar, pues requiere menor inversión, aunque tiene dos inconvenientes: mayor riesgo de brotes de enfermedades parasitarias y dificultades en obtener huevos perfectamente limpios, el objetivo de esta etapa

es lograr un porcentaje óptimo de producción de huevos fértiles libres de contaminantes fecales, para lo cual se debe proporcionar a las aves un ambiente propicio. A partir de esta etapa, se le suministrará en forma creciente luz artificial para incentivar la postura. Para (20) la cama es conveniente cambiar cada 3 meses, a menos que ocurra algún accidente goteras, rotura de bebederos.

## **Manejo de los huevos**

### **Calidad del huevo para el consumo**

El huevo es un alimento natural de alto valor nutritivo para el hombre, pero sufre una alteración rápida en un ambiente desfavorable. Su valor alimenticio, sabor y aspecto son mejores cuando los huevos están recién puestos que en cualquier momento posterior, por ello hay que manipularlos de modo que lleguen al consumidor con la menor pérdida posible de su calidad original. Para evitar ello es conveniente que el avicultor realice las siguientes prácticas:

- Recoger los huevos como mínimo 3 veces al día.
- Para recogerlos usar maples y colocarlos con el extremo redondo hacia arriba.
- Separar los huevos sucios o con cáscara rajada.
- No exponerlos a los rayos solares.
- Almacenar en un lugar donde la temperatura sea de 10-15 ° C y 70-80 % de humedad.
- Evitar la proximidad de materiales con olores fuertes que puedan transferirlos a los huevos.
- Comercializar los huevos 2 veces por semana como mínimo. Un huevo fresco mantiene calidad "A" por una semana, si se respetan las normas anteriores, de lo contrario las altas temperaturas licúan la albúmina, ello sumado al envejecimiento lo transforma en calidad "C" antes de 15 días.

### **Sanidad**

Las enfermedades en una granja avícola es uno de los mayores problemas que pueden presentarse, por eso un buen manejo permite mantener la salud de las aves, para ello (20) recomienda lo siguiente:



- Observar diariamente las gallinas para detectar aquellas que puedan presentar síntomas de enfermedad.
- Mantener limpio el gallinero.
- Eliminar las ratas.
- No permitir el ingreso de personas extrañas al criadero.
- Colocar un pediluvio en la entrada del galpón con algún desinfectante.
- Suministrar agua y alimento
- Evitar corrientes de aire y humedad.

### **Sistemas de producción y proceso productivo**

Los diferentes sistemas de crianza de gallinas ponedoras están relacionados con el área disponible y los recursos requeridos para la instalación y desarrollo del proceso productivo. Según (27) en este orden, se conocen tres sistemas: a) extensivos o tradicionales (pastoreo o gallinas de traspatio), cuya producción está orientada al autoconsumo, b) semi-intensivos, reconocidos por contar con galpones rústicos de bajo costo, áreas amplias y seguras para el pastoreo de las aves, para producción a nivel de pequeño productor destinada a la comercialización.

Por último, c) intensivos o de confinamiento, basados en técnicas modernas en búsqueda de mayor producción, por lo que se requiere de una inversión mayor para suministrar condiciones adecuadas de alojamiento, disponibilidad de agua y alimento para la producción.

Por otra parte, la elección de la raza de gallinas a utilizar en sistemas de producción intensivos depende del producto a comercializar (carne, huevo o doble propósito), la disponibilidad de alimento y el tipo de alojamiento. Teniendo en cuenta lo anterior, las razas y líneas de gallinas ponedoras más utilizadas son: Lohmann Brown, gallinas con fortaleza en la producción y postura de huevos de gran tamaño, con cáscara marrón, alta capacidad de adaptación a diferentes climas y recuperación rápida frente a condiciones de salud desfavorables (27).

La raza Isa Brown, que corresponde a un híbrido resultante del cruce de la raza Rhode Island blanca con la raza Rhode Islan roja, gallina de plumaje rojo resistente a climas cálidos, buena ponedora precoz, cuyo ciclo de puesta va de la semana 18 a la 80 con un pico de puesta del

95 % y peso medio del huevo de 63 g. (27) refiere que, otras de las razas de mayor frecuencia son la Hy Line Brown, ponedora equilibrada con persistencia en la producción, tamaño de huevo aceptable, y la DeKalb Warren, gallina de peso ligero, que puede producir hasta 300 huevos en un año; son de plumaje de color rojizo-café y peso medio del huevo 61,8 g; presentan un periodo de puesta de 18 a 80 semanas. En general, estas razas híbridas son de plumaje de color castaño; alcanzan buen nivel de postura, con huevos de color marrón; su temperamento es tranquilo.

*Tabla 2. Nutrientes en la alimentación de ponedoras*

<b>NUTRIENTE</b>	<b>PROPIEDAD</b>
Proteínas	Favorece la musculatura y el desarrollo integral del cuerpo. Es fundamental en la etapa de crecimiento de las aves
Carbohidratos y grasas (energía)	Producen energía, junto a las proteínas permiten satisfacer las funciones vitales y productivas del huevo
Minerales y Vitaminas	Elementos reguladores complementan a los demás nutrientes para lograr una mejor mantención y producción de aves.  Minerales como Calcio y Fósforo desarrollan huesos sólidos y fuertes, además de generar huevos sin defectos y resistentes. Mientras que las vitaminas ayudan a prevenir enfermedades

*Fuente: (29).*

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

#### **Investigación descriptiva.**

Se enfoca en conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos, animales y personas. Mediante la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Consiste también en obtener datos sobre la base de hipótesis, exponer y resumir la información cuidadosamente para analizar la misma minuciosamente y sus resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento (29).

#### **Bibliográfico.**

Según (30) la metodología bibliográfica es un método de investigación cualitativa, compuesta por conocimientos a través de relatos, etapas o acontecimientos biográficos importantes del tema estudiado, la información que propone del objeto de estudio se encuentra documentada, a disposición del investigador para conocer y analizar la realidad del objeto estudiado.

#### **Documental.**

(31) señala que es la que se realiza por medio de fuentes de carácter documental, por ejemplo, fuentes bibliográficas, hemerográficas o archivísticas; la primera se fundamenta en la consulta a través de libros, la segunda en artículos o en ensayos de revistas y/o periódicos, y la tercera en documentos tales como oficios, circulares, expedientes, entre otros.

### **No experimental.**

Para describir el impacto de una enfermedad prevalencia medida de frecuencia, esto es, el porcentaje de casos afectados sobre un grupo. Para (32), la prevalencia es el número de afectados por una enfermedad dividido por el número total de personas en la población o grupo de interés en un momento determinado.

La presente investigación se desarrolló en la Granja Agroecológica “HORTENSIA”, ubicada en el Barrio Jesús del Gran Poder del Cantón Pujilí, Sector Patoa de Vallejos, Provincia de Cotopaxi. En donde se utilizaron alrededor de 250 gallinas criollas en la primera fase de producción, por tratarse de una investigación de recopilación de datos, se utilizó estadística descriptiva como media, desviación estándar y coeficiente de variación, donde se obtuvieron importantes resultados.

Se limita la propiedad con la siguiente ubicación. Al Sur Oeste del Cantón tomando la Vía La Merced – Cusubamba, ubicada a 2700 m.s.n.m. con una precipitación anual de 769.7 mm, con una temperatura promedio que fluctúa entre 9.5 a 15.5, °C. En las coordenadas - 0,97, -78.70.

*Tabla 3. Condiciones meteorológicas del cantón Pujilí.*

<b>Parámetro</b>	<b>Valores promedio</b>
<b>Temperatura</b>	12,5 °C
<b>Precipitación</b>	769.7 mm
<b>Humedad</b>	78,6 %

*Fuente: Delgado Fabián, (2021)*

### **Tipo de investigación**

Se realizó una investigación no experimental por lo tanto se aplicó estadística descriptiva para realizar el análisis de evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejo-Pujilí.

Ante un experimento aleatorio, siempre hay una primera fase de observación y recopilación de datos, cuya finalidad es la de darles una interpretación adecuada. Según (33), en este

primer proceso, interviene la estadística descriptiva, cuyo objetivo es el de resumir o describir numéricamente un conjunto de datos con el fin de facilitar esa interpretación.

### **Métodos de investigación**

La investigación realizada con métodos descriptivos es denominada investigación descriptiva, y tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar o caracterizar el objeto de estudio. Cuando tiene la finalidad de conseguir descripciones generales diremos que es de tipo nomotético, y cuando la finalidad es la descripción de objetos específicos diremos que es idiográfica. Los métodos descriptivos pueden ser cualitativos o cuantitativos. Los métodos cualitativos se basan en la utilización del lenguaje verbal y no recurren a la cuantificación. Según (34), los principales métodos de la investigación descriptiva son el observacional, el de encuestas y los estudios de caso único.

En la realización de la presente investigación se utilizaron 250 gallinas de la Raza criolla, en donde cada una de estas será una unidad experimental correspondientemente.

### **Fuentes de Recopilación de información**

Según (35), la elección entre los numerosos métodos de recopilación de datos sobre la pesca depende de las variables que se vayan a medir, del origen y de los recursos disponibles. En muchos casos, existe una forma natural de recopilar variables concretas. Por ejemplo, las variables relativamente estáticas, como la eslora de las embarcaciones o la potencia de los motores, a menudo se recopilan mejor a través de un sistema de registros. Las variables altamente dinámicas, como las capturas o el esfuerzo, suelen obtenerse mejor a través de registros diarios, como los libros de a bordo

Para poder realizar este proyecto de investigación se acudió a fuentes de información primarias, mediante la observación directa en el experimento y evaluación de distintas variables dependientes e independientes, además se consultó en fuentes secundarias como libros, registros, repositorios científicos, tesis de grado y posgrado, fichas técnicas.

### **Materiales De Campo**

250 pollitas de postura criollas

Palés de madera

Malla gallinera

Alimento balanceado

Botas

Overol

Comederos

Bebederos

Termómetro

Libreta de campo

Bolígrafos

Hojas de Registro

Cubetas de cartón

### **Materiales de Oficina**

Esferográficos

Hojas de papel

Memoria Flash

Libreta

Impresora

Borrador

### **Equipos**

Computadora

Calculadora

Cámara fotográfica

Balanza

### **Instalaciones**

Galpón

Área de pastoreo

Área de nidales

### **Factores de estudio**

En la presente investigación se realizaron los siguientes análisis estadísticos.

- Medias.
- Promedios.
- Desviaciones estándares.

### **Área de investigación**

El presente trabajo de titulación se desarrolló enfocado en el bienestar animal de las gallinas de postura criollas, para lo cual se analizó la etiología de las mismas.

La Etología es una rama de la Biología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. La Etología es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, aunque algunos de sus principios han sido usados en la producción animal durante años (36).

### **Diseño experimental**

Por tratarse de una investigación no experimental se utilizaron medidas de tendencia central en la evaluación de cada una de los parámetros productivos y se utilizó estadística descriptiva.

Evaluación de la pradera.

Producción de huevos.

Consumo de alimento.

Ganancia de peso.

Peso del huevo.

Huevo por ave alojada (HAA).

Conversión alimenticia en relación a kg de huevo producido.

Composición bromatológica de huevos criollos.

Identificación de patrones de comportamiento y bienestar animal (vista directa) subjetivo.

Relación beneficio costo de la producción.

### **Procedimiento experimental**

Como primera actividad a desarrollarse, se preparó el galpón de refugio, el mismo que tiene una densidad de alojamiento de 6 gallinas por metro cuadrado el mismo que fue diseñado con las siguientes medidas: 9 metros de largo por 5 metros de ancho, con un área igual a 45 metros cuadrados, donde podemos encontrar los comederos, bebederos, niales y aseladeros y se realizó las siguientes actividades:

Desinfección de piso con encalado.

Desinfección de paredes y techo.

Adecuación del área destinada a las aves.

Instalación de pediluvio.

Para poder determinar una variante, procedí a realizar El pesaje de las aves que fue el primer día del experimento, para poder determinar el factor de ganancia de peso y cada semana a partir que ingresaron las aves. Para no tener problemas de desbalances se recopilaron los datos los mismos días a las mismas horas.

Las aves se deben pesar semanalmente, al menos, desde los 21 días de edad. Las rutinas precisas en la estimación del peso promedio son esenciales en la planificación de las edades apropiadas para realizar el procesamiento y para determinar el coeficiente de variación (% CV), con el fin de asegurar de que lleguen el máximo número de aves a los rangos de peso deseados al procesado como manifiesta (37).

La alimentación se suministró diariamente pesando primeramente el concentrado necesario que se necesita para las 250 gallinas (100 gramos de alimento/ave/día) que en total será de 25 kg/día. La misma actividad que la realizamos a partir de las 07:00 am. De la misma forma se suministró agua limpia y fresca utilizando bebederos automáticos colocados en la caseta de refugio.

Cuando no es posible disponer de un alimento balanceado comercial se puede dejar que las aves se nutran de plantas tiernas que proveen algunos nutrientes; en caso contrario, es conveniente proporcionarles una ración de media libra de grano de maíz, de trigo u otros cereales, por día, por cada diez gallinas. Se debe mantener una ración molida o entera al



alcance de las aves a toda hora, a fin de que la molleja o buche de las aves se acostumbre a un ritmo de funcionamiento constante.

En la alimentación de las aves, también se pueden utilizar las sobras de la mesa, productos del huerto, o leche sobrante para ayudar a reducir el costo de la alimentación; sin embargo, estos productos no deben considerarse como la única fuente de alimentos. La incorporación de vitaminas en la dieta de las aves adultas se puede lograr mediante la provisión de hojas de acelga, lechuga, zanahoria u otras hortalizas.

Al parecer (38) menciona que: en épocas más secas y frías del año tal vez se deba comprar un poco de semillas de soja, algodón u otros cereales como maíz, sorgo o trigo para cubrir las deficiencias nutricionales estacionales, principalmente durante el invierno. Se deben evitar los alimentos de sabor fuerte como la cáscara de papa cruda que además es venenosa. Si se alimenta con leche, es recomendable usar un recipiente de plástico o vidrio para tal fin.

(39) nos indica que los patos, pavos y gansos se crían con el mismo tipo de alimento, molido o entero. Estas aves, a partir de las cuatro a seis semanas de edad, pueden consumir grandes cantidades de pasto. El uso de pasto tierno reduce considerablemente la cantidad de alimento balanceado.

La recolección de huevos se realizó tres veces al día, (10:00, 14:00 y 16:00 horas del día) y en cada recolección los huevos se almacenaron en las cubetas correspondientes, las mismas que se encontraran en un ambiente limpio y fresco para la conservación de los mismos. Además, se realizó el análisis de datos estadísticos cada semana utilizando el de la producción total.

La limpieza de la caseta de refugio, comederos y bebederos de las aves lo realice cada 30 días, de esta forma evite que se acumule el estiércol de las gallinas dentro del galpón de alojamiento, además se evitó los malos olores utilizando EMAs (eficiencia de microorganismos autónomos), garantizando la bioseguridad de las aves dentro del área de investigación.

Los ME surgen desde la década de los años 60, aunque los mayores avances comienzan con los estudios del profesor de horticultura Teruo Higa, de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa aproximadamente en 1970. Este investigador se motivó por la búsqueda de alternativas naturales en la producción agrícola, el mismo había

sufrido efectos tóxicos de plaguicidas químicos en sus primeros años de ejercitar su profesión (40).

Otros nutrientes requeridos por estos microorganismos es el fósforo que se puede administrar en forma de ácido fosfórico, magnesio (sulfato de magnesio), el calcio, el hierro, el cobre, el zinc, vitaminas del complejo B. Según (41), las levaduras sintetizan sustancias antimicrobianas a partir de azúcares y de aminoácidos secretados por bacterias fotosintéticas. Producen hormonas y enzimas que pueden ser utilizadas por las BAL. Como parte de su metabolismo fermentativo producen etanol el cual en elevadas concentraciones puede tener actividad antifúngica.

### **Metodología de la investigación**

La evaluación de la pradera lo realice haciendo diez lanzamientos del cuadrante (1m<sup>2</sup>) al azar antes y después del pastoreo de las aves, en donde se determinó la cantidad de consumo de forraje verde por las aves del estudio en pastoreo.

Para evaluar la Producción de huevos registramos diariamente la cantidad de huevos producidos durante el día y se realizó un balance semanal determinando el porcentaje de producción por ave, el mismo que se evaluó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de producción} = \frac{\text{Total de huevos producidos}}{\text{Total de aves existentes}} \times 100$$

El alimento balanceado a ser suministrado y consumido por las aves fue pesado antes y después de ofrecer a las gallinas. Para determinar el consumo se utilizó la siguiente fórmula:

$$C a = AS - AR$$

Donde AS es el alimento suministrado y AR es el alimento sobrante de esta manera determinamos el consumo de alimento semanal.

Para medir el incremento de peso de las gallinas, tomamos en cuenta el peso de las aves a partir de la semana veinte y semanalmente se tomó en cuenta la hora del registro de peso de las aves evaluadas. Para evaluar el incremento de peso se utilizó la siguiente fórmula.

$$\Delta P = P_f - P_i$$

Dónde: Pf es el peso final y Pi es el peso inicial.

Diariamente pesamos los huevos con una muestra al azar para determinar el peso promedio con la siguiente fórmula:

$$\text{Peso promedio del huevo} = \frac{\text{peso total de los huevos en kg}}{\text{n}^\circ \text{ total de huevos}}$$

Para calcular la conversión alimenticia en relación a kg de huevo producido de esta variable se tomó en cuenta la existencia de las aves y para calcular en base a la mortalidad, se desarrolló en base al consumo de alimento (Kg) de las aves por semana, con relación a la producción de huevos (Kg). Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Conversion /}(kg) \text{ de huevos} = \frac{\text{total kg de alimento}}{\text{total kg de huevos}}$$

Se tomó una muestra al azar de la producción de huevos y se realizó los análisis correspondientes en el Laboratorio SETLAB Riobamba, para poder determinar la cantidad de: humedad, materia seca, proteína, fibra, grasa, ceniza y materia orgánica de los huevos producidos en este sistema.

Para ello utilizaremos la desviación estándar en cada uno de los análisis correspondientes de esta investigación. Y de esta manera determinamos la composición bromatológica del análisis.

La identificación de los diversos patrones de comportamiento y bienestar animal de la gallina como parámetro etiológico lo comparamos en relación a las características de vida que pueden presentar con cada una de las respuestas al comportamiento de las aves, de una forma subjetiva a simple vista.

El análisis de la relación beneficio costo del sistema de producción de gallinas criollas bajo un sistema de semipastoreo será comparado en relación a la producción de gallinas comerciales de huevo marrón.

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El sector avícola en el Ecuador, es un sector que ha crecido paulatinamente, sólo entre el 2018 y 2019, el número de aves criadas en campo y planteles avícolas creció 27%.

Tungurahua es la provincia líder en la producción de huevos en el Ecuador, en cada uno de los años desde 2014 hasta 2019 ocupa el primer lugar concentrando más del 40% total. (42) informa que a continuación se encuentran Cotopaxi, Pichincha y Manabí sumando entre las cuatro provincias más del 80% de producción total.

Para (43), el 84,7% de la cría de aves a nivel nacional se da en planteles avícolas y el 15,3% en el campo. Sin embargo, existen algunos tipos que son criados exclusivamente en campo como gallos, gallinas y patos y tipos criados exclusivamente en planteles avícolas como gallinas reproductoras, codornices y avestruces.

Según (44), el tipo de ave de mayor crianza en el país son pollitos, pollitas, pollos y pollas con el 71% y gallinas ponedoras con 16%, como se observa en la cría de avestruces ha sido poco significativa en el Ecuador, en el 2014 se registraron 5.078 unidades criadas, y sólo para 2019 llegó a 90.000 unidades sin haber presentado cría en los años anteriores.

(45) menciona que, el consumo de huevos al año per cápita (kilogramos/personas) en el Ecuador al año 2019 es de 226 unidades, 13 más que en 2018. La producción diaria de esta fuente de proteína básica en el consumo de un ecuatoriano promedio, fue de 9,38 millones de unidades en 2017, 10,01 millones en 2018 y 10,81 millones en 2019.

Se evaluaron los parámetros productivos del sistema de semipastoreo en gallinas criollas, en donde se obtuvieron los siguientes resultados, los mismos que los medimos con diferentes

técnicas de evaluación. Que son diferentes a los parámetros establecidos en aves de confinamiento de grandes explotaciones.

La evaluación de la pradera dio como resultado que en cada metro cuadrado destinado al pastoreo de las gallinas criollas se produce 1,28 kg/ metro cuadrado a diferencia de otro tipo de explotaciones.

**Tabla 4. Evaluación de parámetros productivos en crianza de gallinas criollas (gallina feliz). Patoa de Vallejos-Pujilí.**

Variables	Unidades	Media aritmética	Desviación estándar
Evaluación de la pradera	kg/m <sup>2</sup>	1,285	
Producción de huevos	huevos/día	160,643	19,694
Consumo de alimento	kg/alimento/semana	141,277	2,485
Peso de gallinas en semipastoreo	kg/ave/semana	1,446	0,063
Peso del huevo	kg/huevo/día	0,049	0,006
Conversión alimenticia	kg de alimento/kg de huevo producido	2,642	0,585

*Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*

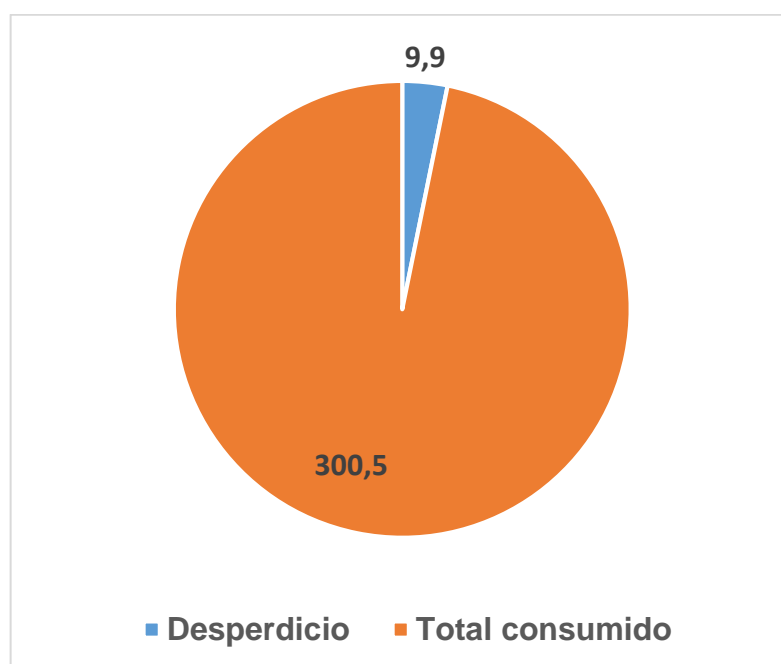
### **Evaluación de la pradera**

Se determinó la cantidad de forraje consumido por las gallinas criollas y se multiplico la media del total consumido por el área de toda la zona de pastoreo que es de 250 metros cuadrados, con un total de 300,5 kg de forraje. La misma que fue consumida por las 250 aves, durante el experimento.

La evaluación de la pradera tuvo como resultados los siguientes datos:

**Tabla 5. Determinación del consumo de forraje de las aves.**

número de lanzamiento	Peso de forraje (kg).	Residuo (kg).	Consumido (kg).
1	1,211	0,028	1,211
2	1,993	0,045	1,948
3	1,130	0,034	1,096
4	1,105	0,078	1,027
5	1,206	0,039	1,167
6	1,098	0,093	1,005
7	1,104	0,016	1,088
8	1,222	0,056	1,166
9	1,904	0,054	1,850
10	1,007	0,034	0,973
11	1,993	0,098	1,895
12	1,045	0,056	0,989
13	1,017	0,034	0,983
14	1,990	0,056	1,934
15	1,155	0,029	1,126
16	1,178	0,098	1,080
17	1,069	0,045	1,024
18	1,137	0,032	1,105
19	1,111	0,043	1,068
20	1,987	0,023	1,964
Media	1,252	0,040	1,202
Desviación estándar	0,384	0,025	0,381



**Gráfico 1. Consumo de forraje.**

*Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*

Como se puede apreciar claramente los datos obtenidos del consumo de forraje por las aves fue de 300,5 kilogramos y un desperdicio de 9,9 kilogramos, estos fueron consumidos por las gallinas en un total de 10 semanas, las mismas que salían al pastoreo a partir de las 06:00am hasta las 06:00 pm posteriormente.

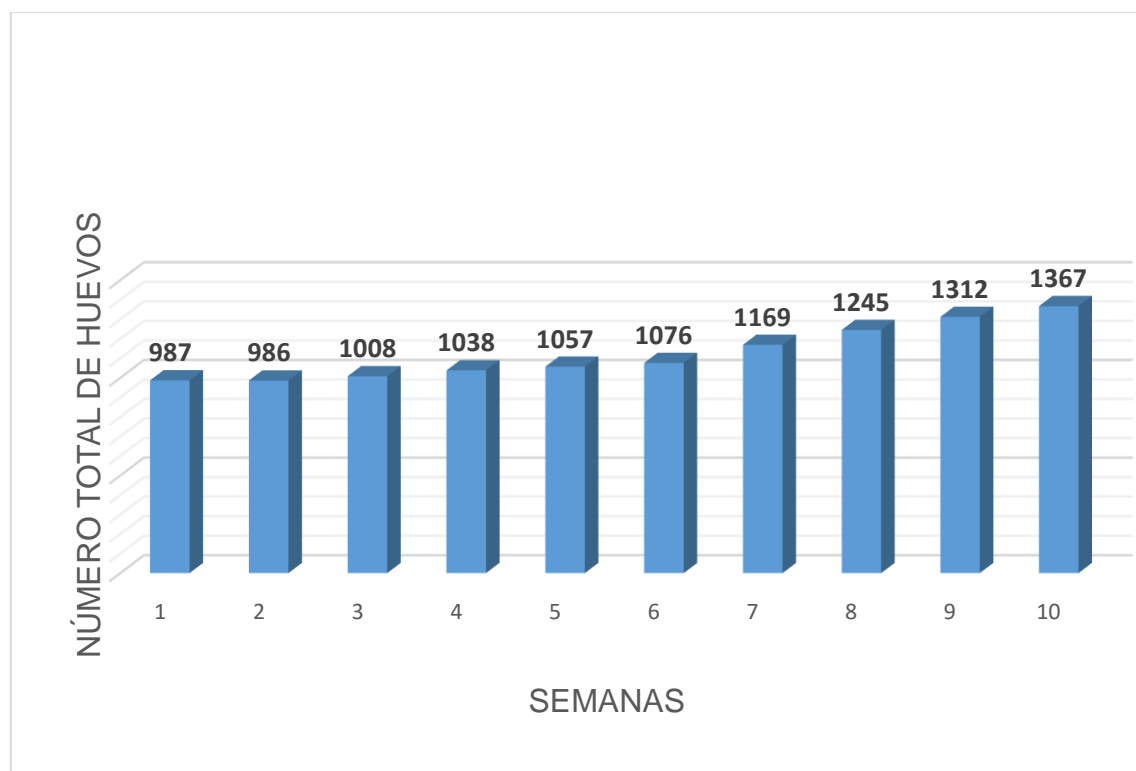
El forraje verde o pasto, se considera como una de las mejores y más promisorias fuente de proteína vegetal. Proporciona un forraje de buena gustosidad, rico en grasa, caroteno y que tiene un bajo porcentaje de fibra, cuando se utiliza con sistemas técnicos de manejo. Además, cuenta con una productividad de 130 t/ha- año de forraje verde y se adapta muy bien a nuestro medio tropical según (46).

### **Producción de huevos.**

Como se observa en el gráfico 2. La producción total de huevos fue de 11245 durante el experimento, realizando el análisis se aprecia que la cantidad va progresivamente aumentando de acuerdo a cada una de las semanas. Empezando en la primera semana con una producción de 987 huevos. Alcanzando a la décima semana una producción de 1367.

(39) indica que, la postura de huevo se irá incrementando hasta llegar a lo que, en avicultura, se denomina “pico”, es decir, el punto máximo que describe toda la postura de las gallinas desde el principio hasta que su porcentaje ya no es rentable y que en el caso de las gallinas

campesinas puede llegar por término medio, a un 85%, aunque se conocen casos de picos de postura más elevados. Ese pico de postura puede mantenerse más o menos días o semanas, de lo cual depende muchos factores: la salud de las aves, el programa de luz, el momento de inicio de postura, la alimentación, el manejo del avicultor y otros varios factores



**Gráfico 2. Producción de huevos semanal**

**Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)**

(47), en una investigación realizada con gallinas criollas en semilibertad y alimentadas con dos tipos de concentrado casero (dos tratamientos) que contenían como fuente de proteína respectivamente frijol mungo y frijol gandul, obtuvieron una producción de 6 huevos/semana/gallina, estos resultados superan los encontrados en el presente estudio.

(48), en su estudio realizado con gallinas de patio en semi confinamiento y alimentadas con frijol soya y en pastoreo, obtuvieron una producción de 5.6 huevos/semana/gallina, estos resultados son superiores a los obtenidos en el presente estudio.



### **Consumo de alimento.**

El consumo de alimento durante la investigación arrojó una media general de 0,081 kg. El mismo que fue derivado de un valor mínimo correspondiente a 0,079 y un máximo de 0,083 kg de alimento consumido/ave/día. Y es un aspecto muy importante, ya que de este depende en gran parte la rentabilidad que existe en este tipo de explotaciones avícolas. Las medias obtenidas durante el tiempo de esta investigación no son dispersas a lo contrario existe una media general de 0,081 kg de alimento consumido/ave/día. Haciendo una referencia de comparación con otro tipo de línea comercial para la producción de huevos bajamos el consumo de alimento al momento de someter a los animales bajo un sistema de semipastoreo.

La alimentación se destina y garantiza la cantidad de la producción hasta el máximo tiempo que se cumplen los requisitos nutritivos de las gallinas en sus distintas etapas de desarrollo. Por tanto, se prohíbe la alimentación forzada de los animales y se indica que esta debe basarse en alimento ecológico. Por lo que respecta a las aves de corral, la fórmula alimentaria administrada en la fase de engorde contendrá como mínimo un 65% de cereales. Deberá añadirse forrajes comunes frescos, desecados o ensilados a las raciones diarias de las aves de corral. Por otra parte, se prohíbe totalmente el uso de antibióticos, coccidiostatos, medicamentos, factores de crecimiento o cualquier otra sustancia que se utilice para estimular el crecimiento o la producción.

(49) recomienda que el consumo de alimento es muy importante para el rendimiento económico de la explotación avícola, por constituir el factor más costoso de todos. Por esta razón es preciso controlar debidamente en suministro con el fin de evitar dar más alimento del que se requiere, así como los desperdicios innecesarios de los mismos.

Los alimentos concentrados representan un 75 % de los costos totales de la explotación avícola siendo la proteína uno de los componentes de mayor influencia en este porcentaje. Según (50) la importancia de la proteína en la nutrición se demuestra por las numerosas funciones que cumple en el organismo animal, constituyendo alrededor de la quinta parte del peso total del ave y aproximadamente la séptima parte del peso del huevo.

Por otro lado, a este resultado de la media de consumo de alimento que es de 0,081 kg de balanceado lo complementamos con 0,017 kg de pasto promedio consumido diariamente. Teniendo en cuenta un consumo total de 0,098 kg de alimento/gallina/día.

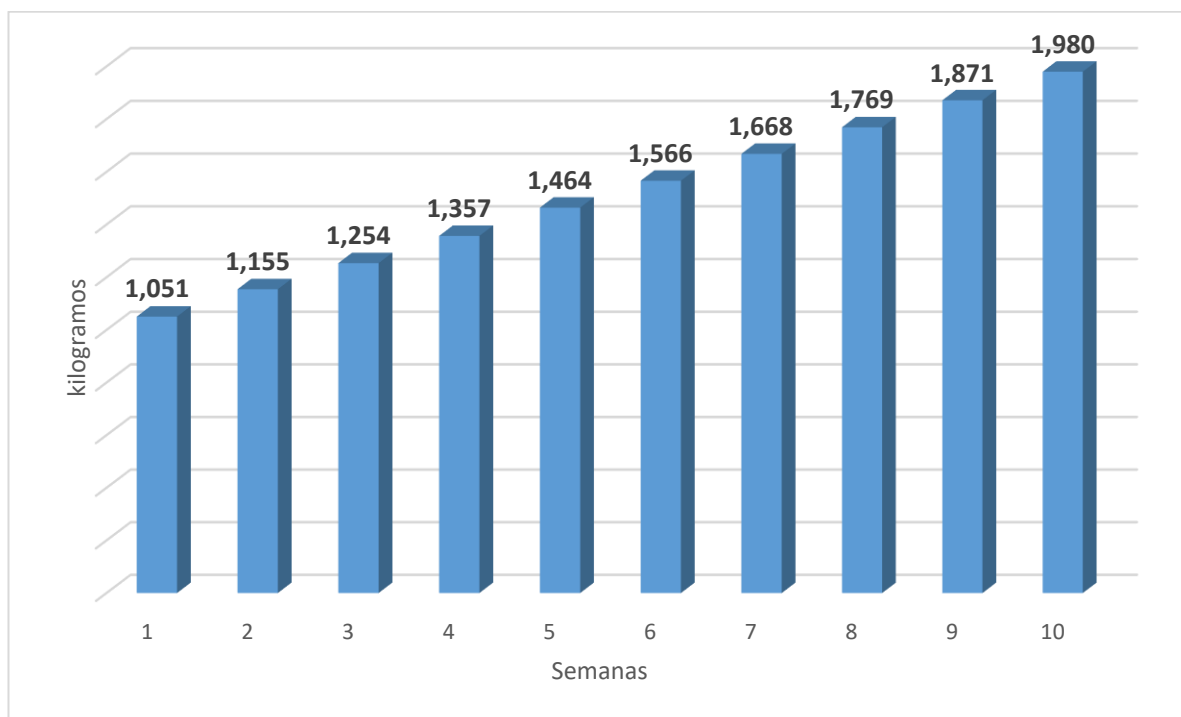
**Tabla 6. Consumo de alimento.**

semana #	Ración en kg	desperdicio en kg	Total en kg	media/día en kg
1	175	37,156	137,844	0,079
2	175	36,093	138,907	0,079
3	175	35,971	139,029	0,079
4	175	35,250	139,750	0,080
5	175	34,522	140,478	0,080
6	175	33,511	141,489	0,081
7	175	32,599	142,401	0,081
8	175	31,577	143,423	0,082
9	175	30,752	144,248	0,082
10	175	29,799	145,201	0,083

*Elaborado por: Delgado Fabián. (2021)*

### Ganancia de peso.

Como se puede apreciar en el gráfico 4. Las gallinas criollas fueron incrementando de peso paulatinamente iniciando con un peso promedio de 1,051 kg en la primera semana y alcanzando un peso promedio final de 1980 kg al culminar con el experimento, esto se debe a que cumplen con su edad de veinte semanas tiempo en el cual los animales van a empezar a aumentar la ganancia de peso debido a que empieza la primera fase de producción.



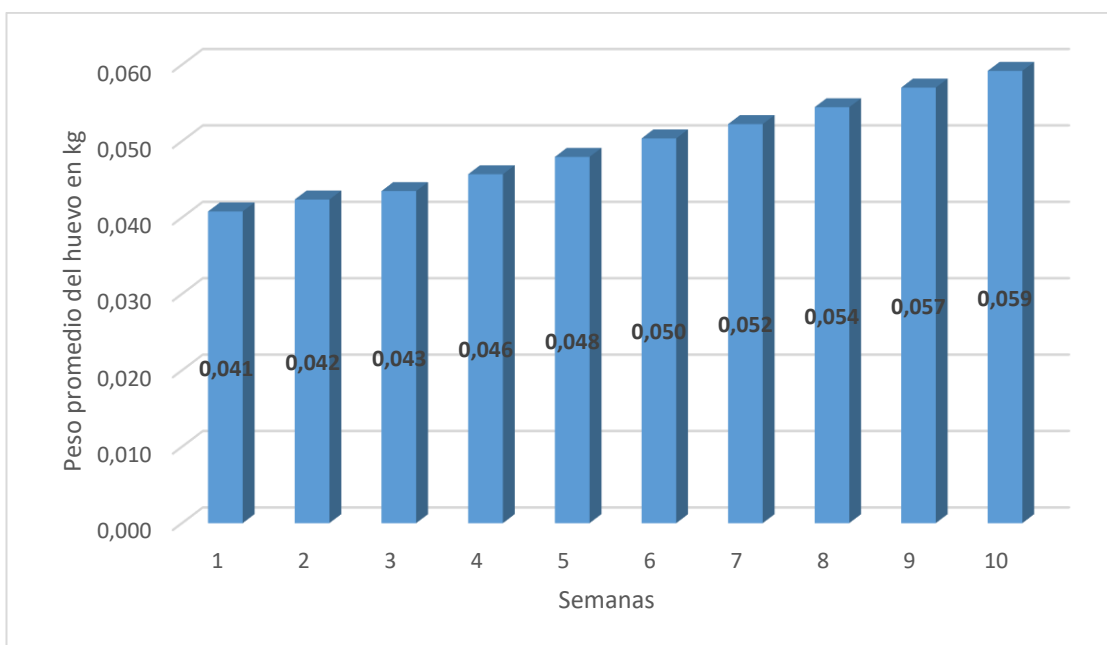
**Gráfico 4. Incremento de peso de gallinas criollas**

*Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*

(50), indica que las gallinas en pastoreo, escarban durante el 90% del día, lo cual es un fuerte indicador del gran aporte dado por el huerto a la alimentación. También reportan porcentajes de postura, en las aves criollas en Centro América, bajo condiciones de patio, durante las semanas 28 y 36, en menos de 29%, en comparación con aves Redbro, alimentadas con balanceado. La importancia de incluir otros alimentos en la investigación, se comprueba con las afirmaciones de Guzmán, ya que se ve que el factor proteína, puede aumentar los niveles del porcentaje de producción de huevos.

### **Peso promedio de los huevos**

Como se observa en el gráfico número 5 el peso promedio semanal de huevos se va incrementando. La primera semana se obtuvo una media de 0,041 kg y sucesivamente hasta la décima semana en donde se alcanzó una media de 0,059; equivalentemente se analizaron completamente todos los datos del cuadro 8 en donde se obtuvo una media general de 0,049 kg durante el proceso de esta investigación, esto se debe a que las aves se encuentran en el primer tercio de producción.



*Gráfico 5. Peso promedio de los huevos.  
Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*

Según (51), indica que las gallinas de campo tienen un ciclo reproductivo de 18 semanas; en dicho tiempo consumen de 13 a 14lb (5,942.03g) de alimento concentrado. Sin embargo, a los 200 días presentan un consumo de 109.62 g/ave/día.

En esta investigación el consumo de balanceado a voluntad fue inferior con promedio de 88.33 g/ave/día y 91.53 g/ave/día con restricción; para los restos de cosecha y cocina a voluntad y con restricción fueron 147.17 g/ave/día y 122.18 g/ave/día respectivamente; mientras que para morochillo a voluntad se obtuvo

78.10 g/ave/día y con restricción 78.92 g/ave/día; sin embargo los únicos valores mayores a los descritos por (51) fueron restos de cosecha y cocina a voluntad y con restricción.

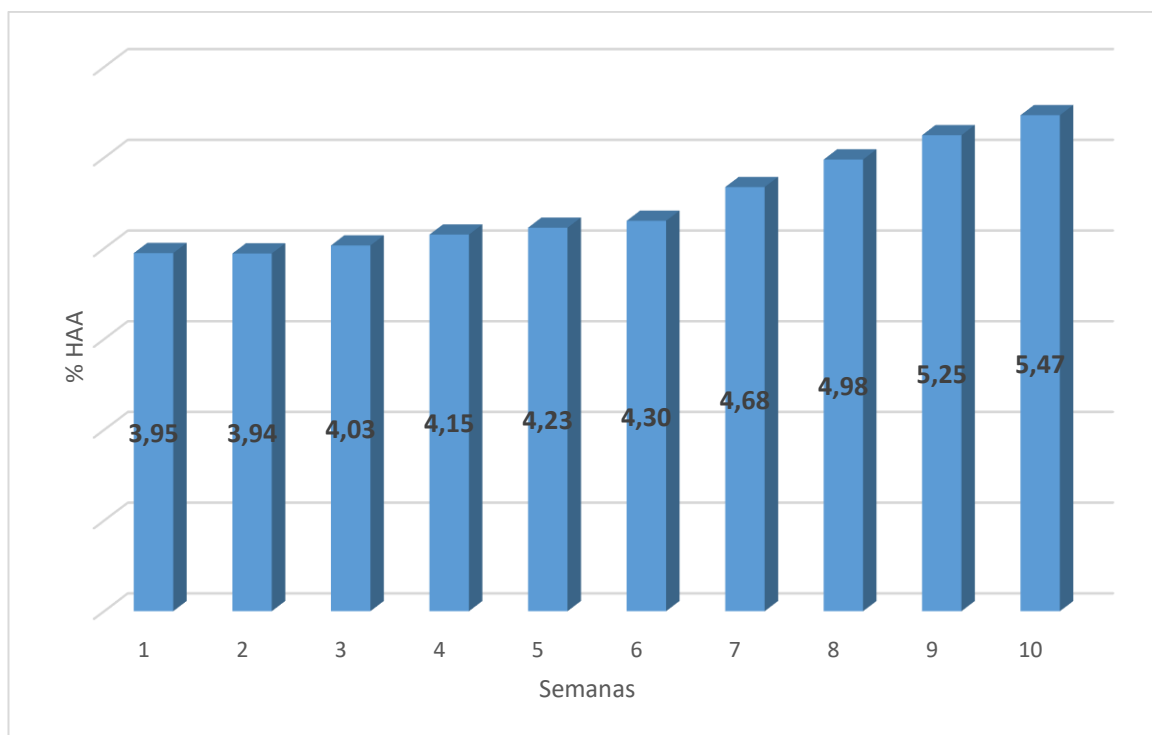
(52), citado por Valdiviezo (2012), indica que en los programas con restricción se observa una baja mortalidad, ganancia de peso; el consumo de alimento compensatorio no es suficiente para obtener al final del ciclo un adecuado peso corporal; además, de no presentar un beneficio sobre la conversión alimenticia.

Existe el riesgo de picoteo o laceraciones por la falta de alimento; es frecuente observar parvadas no uniformes y coccidiosis subclínica, siendo sumamente difícil calcular el consumo diario de alimento/ave y que éste sea homogéneo en la parvada; existiendo la posibilidad de graves errores tanto por exceso como por deficiencia. Por estas razones este tipo de sistema ha caído en desuso a pesar de que fue de los primeros en utilizarse.

#### **Huevo por ave alojada (HAA).**

El siguiente resultado nos indica la cantidad de viabilidad en cuanto a la producción de huevos con respecto a la sobrevivencia de las aves desde que ingresaron a la producción. Este resultado se obtiene dividiendo el número total de huevos producidos para el número de aves que ingresaron al experimento.

Considerando estos aspectos podemos decir que en la primera semana se tuvo un 3,95 % culminando con un 5,47 % aumentando paulatinamente mientras sigue aumentando la producción total de huevos.



**Gráfico 6. Porcentaje de huevos por ave alojada.**  
 Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)

(53). manifiestan que la Industria Avícola juega un importante papel en la conversión de granos y otros productos en huevo y carne, y constituye una importante fuente para satisfacer la demanda de proteínas de una población que crece aceleradamente. El desarrollo de esta Industria va encaminado a la obtención de una mayor producción de huevo y carne con optimización el espacio vital de las instalaciones. La tierra es un recurso limitado, es decir, finito y en las condiciones actuales de gran explosión demográfica, cada vez, se hacen menores las extensiones de tierra para las actividades productivas por lo que se hace necesario optimizar las áreas de explotación ya existente y las de nueva creación.

Teniendo presente todos estos elementos se hace necesario un estudio de los principales indicadores productivos de esta ponedora comercial en nuestras condiciones actuales de manejo y explotación por lo que fue objeto del presente estudio, evaluar el comportamiento productivo de la Ponedora Comercial L33 en nuestras condiciones actuales de manejo para corroborar si la uniformidad del lote debe influye en el comportamiento de los índices productivos de la ponedora comercial (54).

### **Conversión alimenticia en relación a kg de huevo producido.**

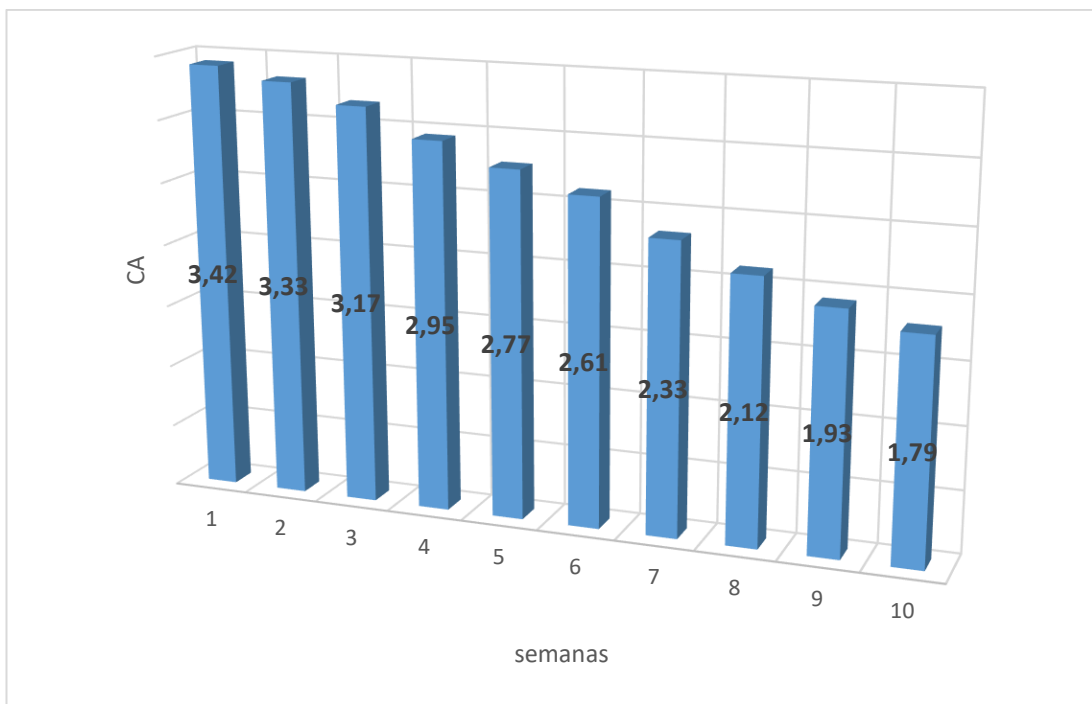
La conversión alimenticia se encuentra derivada de la cantidad de alimento que consumieron todas las aves, dividido para el peso de los huevos. Los dos resultados están expresados en kilogramos.

A partir de la semana 20 en las aves empieza a ver un aumento de la producción de huevos y es por esta razón es que a menudo que siguen aumentando los días, esta empieza a disminuir lo cual es mejor mientras más se aproxime a uno lo cual nos indica que por cada kilogramo de alimento suministrado existe una cantidad de huevos producidos, por lo tanto, si se utiliza una cantidad considerable de alimento, se verán expresadas en la cantidad de huevos producidos en kilogramos. Esto se verá expresado en rentabilidad para la explotación.

**Tabla 7. Conversión alimenticia con respecto a la cantidad de huevo producido en kg.**

Semanas	C A
1	3,42
2	3,33
3	3,17
4	2,95
5	2,77
6	2,61
7	2,33
8	2,12
9	1,93
10	1,79

*Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*



**Gráfico 7. Conversión alimenticia de gallinas criollas.**  
*Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*

En los sistemas de producción avícola es fundamental tener en cuenta parámetros ambientales, genéticos, reproductivos, sanitarios y nutricionales para contar con una empresa sostenible en el mercado. Para (55), la nutrición representa uno de los eslabones más importante en la cría de pollos de engorde, es un tema que ha venido generando gran interés actualmente por la necesidad del productor de generar mejores resultados dentro de la explotación animal.

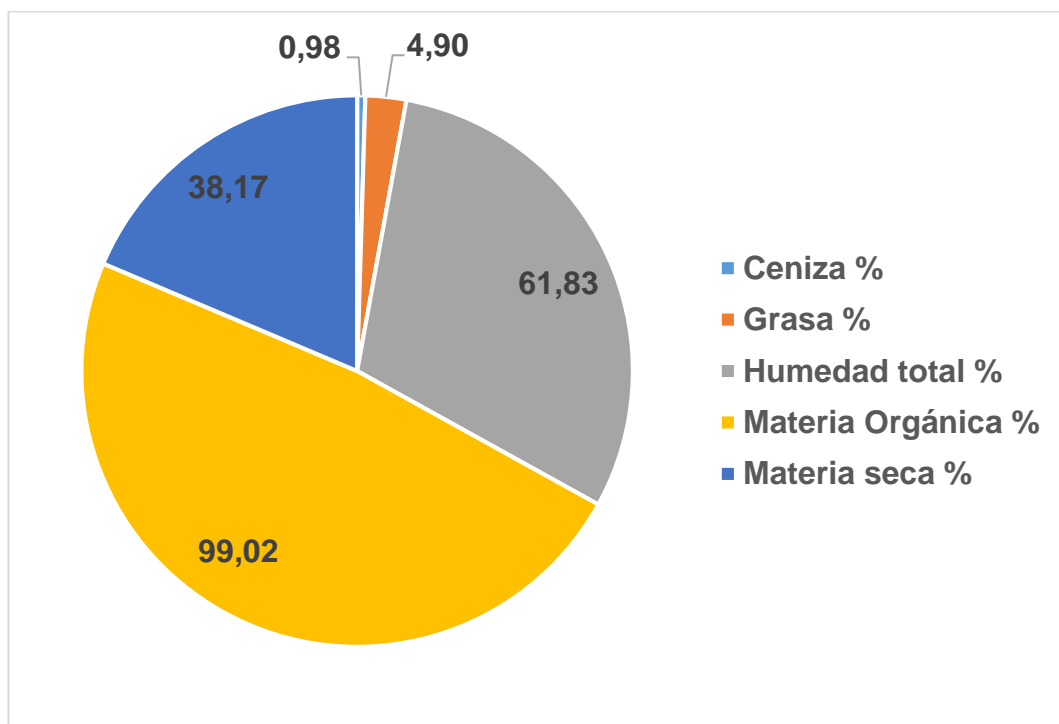
Las aves requieren de componentes nutricionales (proteína, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas) para desarrollarse eficazmente. En la cadena productiva avícola la nutrición de los animales representa uno de los eslabones más importantes por su relación directa con el costo total del producto a obtener.

(56) Brindar al animal una ración balanceada de buena calidad permite obtener una ganancia de peso del animal óptima y por ende un balance positivo entre la inversión y ganancia final del productor.



### **Composición bromatológica de los huevos de gallina criolla.**

Se realizó el análisis bromatológico de una muestra significativa de huevos escogidos al azar para obtener 2 kg de producto. En donde se obtuvo los siguientes resultados ya expuestos en el gráfico 8, en donde se puede apreciar que existe una cantidad de materia orgánica del 99,02 % lo cual se determinó en el Servicio de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios (SETLAB), además podemos apreciar el resultado de porcentaje de la grasa que tiene una cantidad de 4,9 % lo cual podemos afirmar que son huevos de una excelente calidad.



*Gráfico 8. Composición bromatológica de huevos.*

*Elaborado por: Delgado Fabián, (2021)*

Según manifiesta (57), el contenido del huevo es capaz por sí mismo de dar origen a un ser vivo completo. Por eso podemos decir que el huevo es uno de los alimentos más completos que existe. Destaca la gran cantidad de nutrientes que contiene, su biodisponibilidad (en relación con los nutrientes presentes en otros alimentos) y el equilibrio de los aminoácidos de su proteína.

El contenido comestible del huevo lo forman la clara y la yema. La clara contiene principalmente agua (88%) y proteínas, de las que la albúmina es la más importante.

En la yema el 50% es agua, y el resto se reparte equitativamente entre proteínas y lípidos. Una fracción muy pequeña corresponde a otras sustancias también importantes para la nutrición y la salud. (57) indica que, dada la variabilidad de tamaño de los huevos, para las estimaciones de valor nutricional del huevo consideraremos un huevo de tamaño mediano (categoría de peso M, entre 53 y 63 g de peso total, y 50 g de parte comestible). Una ración de huevos para un adulto se consideran 2 huevos de tamaño M, unos 100 g de parte comestible.

Se trata de un alimento con un valor nutritivo elevado, que aporta a su vez proteínas de alto valor biológico, lípidos, así como el colesterol, ácidos grasos saturados y especialmente ácidos grasos monoinsaturados, vitaminas, entre las cuales destacan las vitaminas A y D y del grupo B, y minerales como el fósforo, el yodo y el selenio. Por otro lado, (58) indica que, el huevo también tiene otros componentes de interés con funciones variables en el organismo, como luteína y zeaxantina y colina.

Des del punto de vista nutricional, la clara y la yema de huevo presentan una composición diferente:

- La clara del huevo está compuesta básicamente de agua, que representa un 88% y alrededor de un 10% de proteínas.
- La yema se caracteriza por un elevado contenido en lípidos y vitaminas liposolubles, aunque también está compuesta en parte por proteína. El color de la yema depende principalmente del tipo de alimentación de la gallina, pero no refleja el valor nutricional.

### **Etología y Bienestar Animal**

De acuerdo con la identificación de los patrones de comportamiento y bienestar animal de la gallina, como parámetro etológico en relación a la densidad de animales. Me atrevería a decir que la conducta de las aves en libertad, es sumamente diferente a las aves que se encuentran en confinamiento. Ya que visualmente se puede apreciar una gran diferencia con los animales que se encuentran en total confinamiento en las explotaciones de un gran número de aves.

Además de la parte estética, física y apariencia de gallinas. Existe una total diferencia entre ellas, por ejemplo; las gallinas en confinamiento suelen ser aves

demasiado maltratadas antes de su sacrificio y además reciben la adición de varios fármacos de una forma indiscriminada y sin control alguno, tendiendo a dar el mal aspecto dentro y en comparación con las aves en libertad.

La comparación cualitativa que realizamos al aplicar esta técnica del estado físico y fisiológico en el cual se encuentran las aves criollas es un tanto subjetivo y de carácter místico al momento de decir este tipo de características que expresan al momento de encontrarse en su plena libertad. Este estudio además determinó una ganancia de peso muy relativa en comparación con datos comparativos de otro tipo de explotaciones.

La página web (59) señala que, cerca de 50.000 millones de gallinas y pollos son matados cada año en todo el mundo. Por este motivo son, debido a esta explotación masiva, son de hecho, la especie de aves más numerosa del mundo. Asimismo, si contamos únicamente a los animales criados en granjas en tierra, y no a los peces y otros animales acuáticos criados en las piscifactorías, son los animales que en mayor número son matados para su consumo.

La vida que tienen es corta y llena de sufrimiento. Según (60), la gran mayoría de las gallinas y los pollos criados para el consumo de su carne o sus huevos suelen vivir hacinadas en espacios minúsculos. Solamente ven la luz del sol cuando son llevados al matadero. Durante su vida la luz artificial lleva a que sus ciclos biológicos sean alterados, buscando que su explotación resulte más rentable económicamente. Sus condiciones de vida les producen un enorme estrés, lo cual los lleva a comportamientos como arrancarse las plumas unas a otras, o el canibalismo.

(61) indica que, con el objetivo de evitar esto último, los ganaderos amputan normalmente parte del pico de los pollos, una operación muy dolorosa llevada a cabo normalmente mediante una cuchilla, u otros sistemas como rayos infrarrojos.

Cuando no se mata a las gallinas después del primer año se les fuerza a las gallinas ponedoras a hacer la muda de plumas en oscuridad. Esto puede hacerse por medios farmacológicos, proporcionando en el alimento a estos animales sustancias que provocarán su muda; o bien mediante el ayuno, que también dispara la muda. Este

último método consiste en privarles de comida durante un tiempo variable de varias semanas.

(62) informan que una proporción de estas gallinas que en ocasiones es del 10% pero que puede variar, muere de hambre o deshidratación durante la muda en estas condiciones, y las que sobreviven pueden perder hasta el 25% de su peso corporal. En cualquier caso, este proceso constituye un impacto notable en su organismo.

Según la ONG (59), cada gallina puede poner a día de hoy una media de 260 huevos al año, aunque a inicios del siglo XX ponían alrededor la mitad de esa cifra. En algunas explotaciones hoy se pueden alcanzar incluso los 300 huevos. Esto es algo que en parte reduce la magnitud de la explotación animal, pues significa que menos gallinas son explotadas para cubrir la demanda existente de huevos, pero por otra parte somete a un daño mayor a las que son explotadas.

Esto ocurre porque las gallinas que ponen más huevos tienen más posibilidades de sufrir enfermedades como el síndrome del hígado graso y la osteoporosis. El síndrome del hígado graso, causado por un exceso de alimentación y muy poco ejercicio, se produce cuando las células de su hígado acumulan un exceso de grasa, haciéndolas propensas a morir por hemorragia en el hígado. La osteoporosis se produce cuando el cuerpo de las gallinas emplea una gran cantidad de calcio para elaborar la cáscara de los huevos. A esto también contribuye la falta de ejercicio físico.

### **Análisis económico**

La Tasa Marginal de Retorno, es un procedimiento para determinar las tasas marginales de retorno entre tratamientos; desde un tratamiento de bajo costo al siguiente de mayor costo; y comparando las tasas de retorno contra una tasa mínima aceptable. El principio económico en el que se basa es: que es beneficioso para el productor continuar invirtiendo hasta el punto donde el retorno de cada unidad extra sea igual a su costo. Esto aplicado a la producción pecuaria; en la cual el productor se enfrenta a un conjunto de alternativas tecnológicas, el productor debe invertir en la tecnología más costosa mientras que la tasa marginal de retorno sea mayor a la mínima aceptable. También debe satisfacer el criterio adicional, que la tasa marginal de retorno debe estar por encima de la mínima aceptable.

Al establecer la relación beneficio costo de este tipo de sistema indicamos que mientras menos inversión tengamos, más ganancia obtendremos. El principal producto que se oferta en el mercado son los huevos, con un valor muy llamativo que va desde los \$ 0,20 hasta los \$ 0,30 dólares por unidad.

Costando así la cubeta de huevos (30 unidades) entre \$ 6,00 a \$ 9,00 dólares teniendo así de esta manera una inversión sumamente atractiva para el productor, ofreciendo así un producto de excelentes características bromatológicas y de la más alta calidad en relación ya que son considerados huevos sanos y de esta manera podríamos decir que la rentabilidad es mas allá del 100% ya que el costo de producción de cada huevo esta entre \$ 0.10 centavos por unidad.

Por otro lado, al finalizar la vida productiva de las aves. Se estaría teniendo un capital adicional que nos beneficiaria. La ventaja de este sistema es que por el estadio de libertad que expresa en este sistema.

Las gallinas criollas no tienden a estresarse y más bien viven y disfrutan de una vida tranquila por este motivo se ha derivado el programa como la GALLINA FELIZ que al final de su vida productiva podría alcanzar un precio total de venta de entre \$ 8;00 a \$ 10,00 dólares por ave, a diferencia de las aves que se encuentran toda una vida encerrada bajo el sistema de jaulas (90 semanas productivas) las mismas que tienen un precio de comercialización de \$ 2,50 cada una en el mejor de los casos.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones:**

- Se apreciaron e identificaron las principales características en la crianza de gallinas criollas en semipastoreo, al momento de sentirse en libertad las aves, se comportan de manera espontánea realizando ciertas actividades propias de su especie como el acicalamiento, baños de tierra, se observan jerarquías, lo que incide en su desarrollo dentro y fuera del gallinero; las aves se dedican al consumo de pasto luego de consumir el alimento balanceado, el incremento de peso en este sistema fue adecuado para las gallinas al igual que el tamaño del huevo, lo que incide directamente en el bienestar animal evitando principalmente el despique, mejorando el sistema inmune de las mismas, durante el tiempo de la evaluación del proyecto de investigación.
- La evaluación de la composición bromatológica del huevo nos indica los siguientes resultados: humedad, 61,83%; materia seca, 38,17%; proteína, 7,10%; grasa, 4,90%; ceniza, 0,98% y materia orgánica, 99,02%.
- Se analizó la relación beneficio costo de producción de gallinas criollas bajo este sistema los mismos que tienen una muy buena rentabilidad con un valor que oscila entre los \$ 0,25 y 0,30/unidad y el costo de producción es de alrededor de \$ 0,10. Por lo tanto tenemos ganancias superiores al 50%.

**Recomendaciones:**

- Utilizar este sistema de producción para pequeños y medianos avicultores ya que el precio con valor agregado al producto final del huevo de campo o criollo es muy apreciado en el mercado.
- Este sistema de producción es recomendado para granjas agroecológicas ya que prioriza y garantiza el bienestar animal para las gallinas.
- Realizar investigaciones en cruces de aves de postura, para garantizar la postura permanente dentro del sistema de producción.
- Realizar pruebas sanguíneas para medir los niveles de cortisona (hormona reguladora del estrés), y determinar el estado fisiológico de los animales.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Unión Nacional de Avicultores. Unión Nacional de Avicultores. [Online]; 2021. Disponible en: [www.una.org.ec/index](http://www.una.org.ec/index).
2. Sauveur B. El huevo para consumo. Barcelona: Mundiprensa - España; 2016.
3. Muñoz O, Vellojin P. Universidad Earth. [Online].; 2018.. Disponible en: [usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/99106.pdf](http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/99106.pdf).
4. Acevedo A, Jimenez N. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net). [Online]; 2021. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/334836187pg141>.
5. Derka CA. [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar). [Online].; 2016.. Disponible en: [www.inta.gov.ar/saenzpe/extension/pollas\\_ponedoras.pdf](http://www.inta.gov.ar/saenzpe/extension/pollas_ponedoras.pdf).
6. Ballina A. [www.fao.org](http://www.fao.org). [Online].; 2021.. Disponible en: <http://www.fao.org/3/as541s/as541s.pdf>.
7. Fernandez M. comportamiento de animales. [Online]; 2021. Disponible en: <https://comportamientode.com/animales/comportamiento-de-las-gallinas/>.
8. Darwin FC. [www.darwinfondatios.org](http://www.darwinfondatios.org). [Online]; 2021. Disponible en: <https://www.darwinfondatios.org/es/datazone/checklist?species=5091#taxonomiy>.
9. Garcia E. [www.seleccionesavicolas.com](http://www.seleccionesavicolas.com). [Online]; 2016. Disponible en: <https://www.seleccionesavicolas.com/pdf-files/2016/04/1979-aseladeros-si-o-no.pdf>.
10. Urdiales J. [www.jorgeurdiales.com](http://www.jorgeurdiales.com). [Online]; 2021. Disponible en: <http://www.jorgeurdiales.com/?p=441>.
11. Brunnquell J. [www.seleccionesavicolas.com](http://www.seleccionesavicolas.com). [Online]; 2021. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2018/05/manejo-del-comportamiento-de-las-aves-en-sistemas-ecologicos>.
12. Molinos Champion. [www.molinoschampion.com](http://www.molinoschampion.com). [Online]; 2021. Disponible en: [www.molinoschampion.com/uso-de-perchas-en-los-gallineros/](http://www.molinoschampion.com/uso-de-perchas-en-los-gallineros/).
13. Condo MS. Evauación productiva de gallinas finqueras del programa avícola de la Universidad Nacional de Loja..
14. De Villane P. [www.pazodevillane.com](http://www.pazodevillane.com). [Online]; 2020. Disponible en: <https://pazodevillane.com/es/cronicas-gallinero/alimentacion-gallinascamperas/>.



- 15 Animalia M. [www.mundoanimalia.com](http://www.mundoanimalia.com). [Online]; 2021. Disponible en:  
. [https://www.mundoanimalia.com/articulo/El\\_comportamiento\\_de\\_las\\_gallinas](https://www.mundoanimalia.com/articulo/El_comportamiento_de_las_gallinas).
- 16 North M, Donald B. Manual de Producción Avícola México; 1993.  
.
- 17 Ordoñez A, Lasso E. Implementación del programa de gallinas ponedoras  
. criollas en la Universidad Nacional de Loja..
- 18 Portella RC. Manual de opciones tecnológicas para la explotación de la  
. gallina campera. 29 de julio de 2016..
- 19 Pedraglio R. Algunas cosas que debes saber sobre el Huevo. [Online]; 2016.  
. Disponible en: <http://gallospedragliofarm.com/algunascosasdelhuevo.htm>.
- 20 Valencia L. Evaluación de potencial de algunos tipos de gallina criolla en  
. sistemas de producción de economía campesina..
- 21 Valencia N. [www.uneditorial.net](http://www.uneditorial.net). [Online].; 2021.. Disponible en:  
. <https://www.uneditorial.net/uflip/La-gallina-criolla-colombiana/pubData/sourse/La-gallina-criolla-colombiana.pdf>.
- 22 Grupo Latino. Vamos al campo Bogotá: Limeryn; 2004.  
.
- 23 Whilhem O. La gallina Araucana Concepción Chile; 1966.  
.
- 24 Ordoñez A, Lasso E. Guía de manejo de Finqueras de colores Loja; 2009.  
.
- 25 Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Producción Pecuaria Santa fé  
. deBogotá: Formas e impresores SA; 1998.
- 26 Maya Azcarte R. [www.huevosazules.com](http://www.huevosazules.com). [Online]; 2016. Disponible en:  
. <http://huevosazules.wordpress.com/huevos/huevos-auules-producidos-bajo-sello-y-protocolo/>.
- 27 SENA. Manual de gallinas ponedoras. [Online].; 2021.. Disponible en:  
. [www.slideshare.net/jaimeaugusto/manual-de-gallinaponedora-sena](http://www.slideshare.net/jaimeaugusto/manual-de-gallinaponedora-sena).
- 28 Fray P S. Biblioteca de autores Colombianos Bogotá: Kelli; 1953.  
.
- 29 Sanchez J. Elementos de Microbiología Veterinaria Vancouver Canadá:  
. Abribia; 2013.
- 30 Alzina R. Metodología de la investigacion Educativa Madrid: La muralla;  
. 2015.

- 31 Marín A. Métodos y estrategias de investigación Caracas: Met-investigación; . 2016.
- 32 Saenz López JM. Investigación Educativa, fundamentos teóricas, procesos y . elementos prácticos Madrid: UNED; 2017.
- 33 Vargas A. Estadística descriptiva e inferencial La Mancha: Universidad de . Castilla; 1995.
- 34 descriptiva E. [www.v.es/webgid](http://www.v.es/webgid). [Online]; 2021. Disponible en: . [https://www.uv.es/webgid/Descriptiva/331\\_mtodos.html](https://www.uv.es/webgid/Descriptiva/331_mtodos.html).
- 35 FAO. [www.fao.org](http://www.fao.org). [Online]; 2021. Disponible en: . <http://www.fao.org/3/x2465s/x2465s08.htm>.
- 36 [www.uco.es](http://www.uco.es). Relación de la etiología con la veterinaria. [Online]; 2021. . Disponible en: [http://www.uco.es/organiza/documentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/06\\_07\\_01\\_TEMA\\_5.pdf](http://www.uco.es/organiza/documentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/06_07_01_TEMA_5.pdf)2021.
- 37 AVIAGEN. [www.en.aviagen.com](http://www.en.aviagen.com). [Online]; 2021. Disponible en: . [http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Hot-Tos-ES/AVBR-Howto6-IndividuallyWeighBBFemales-ES-17.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Hot-Tos-ES/AVBR-Howto6-IndividuallyWeighBBFemales-ES-17.pdf).
- 38 FAO. [www.fao.org.com](http://www.fao.org.com). [Online]; 2021. Disponible en: . <http://www.fao.org/3/v5290s/v5290s42.htm>.
- 39 Grupo Latino. VAMOS AL CAMPO Bogota: Limeryn; 2004.
- 40 Quispe YC, Chávez CM. Evaluación del efecto que tienen los EM . (microorganismos eficientes) Achocalla: Apthapi; 2017.
- 41 Meena SK, Meena VS. Importance of soil microbes in nutrient Microbes For . Sustainable Agriculture Singapur; 2017.
- 42 Sánchez A, et al. [www.blogcedia.org](http://www.blogcedia.org). [Online]; 2021. Disponible en: . <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf> 31/08/2021.
- 43 Bayas T. Sector avícola Ecuador. [Online]; 2021. Disponible en: . <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf> 31/08/2021.
- 44 Mayorga F. Sector avícola Ecuador, información específica. [Online]; 2021. . Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf> 31/08/2021.

- 45 Freie C. Sector Avícola. [Online]; 2021. Disponible en:  
. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf> 31/08/2021.
- 46 Echeverry B. Boehneria nivea(Gaud) como suplemento protéico en  
. alimentación de aves..
- 47 Quishpe M. Resuesta de dos sistemas de alimentación y dos aditivos en pollos  
. parrilleros..
- 48 Quintana J. Contribución al estudio de la dieta de las gallinas criollas de  
. traspatio..
- 49 Marín O, Rendón M. Principios generales de nutrición para aves. Colombia;  
. 1976.
- 50 Guzmán Z. Sistema alternativo para la producción de gallinas criollas, en la  
. comunidad de San Miguel de Choatalum..
- 51 Mantilla. repositorio.espe.edu.ec. [Online].; 2014.. Disponible en:  
. <http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/8725/1/T-ESPE-047959.pdf> [consulta 31 de agosto de 2021].
- 52 Mader. Cartilla 4. La gallina criolla colombiana. 2000.  
. .
- 53 López G A, Pérez RE, Pinillo C M. Manual de teoría, cría y explotación de  
. aves: ENPES; 1997.
- 54 www.monografías.com. [Online]; 2021. Disponible en:  
. <https://www.monografias.com/trabajos29/indicadores-productivos/indicadores-productivos.shtml>.
- 55 Velmurugu R. www.fao.org. [Online]; 2021. Disponible en:  
. <http://www.fao.org/docrep/016/al707s/al707s00.pdf>.
- 56 Velmurugu R. Massey University. [Online]; 2021. Disponible en:  
. <http://www.fao.org/3/a-al706s.pdf>.
- 57 Instituto de Estudios del Huevo. www.institutohuevo.com. [Online]; 2021.  
. Disponible en: <https://www.institutohuevo.com/composicion-nutricional-del-huevo/> (31-08-2021).
- 58 De Déu SJ. www.faros.hsjdbcn.org. [Online]; 2021. Disponible en:  
. <https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/huevo-composicion-nutricional-recomendaciones-ingesta-mitos>.
- 59 Etica animal. www.ethics.org. [Online]; 2021. Disponible en:  
. <https://www.animal-ethics.org/explotacion-animal/animales-usados-comida-introduccion/pollos-gallinas/>.

60 Savory CJ. Feather pecking and cannibalism; 1995.

.

61 Breward J, Gentle MJ. Neuroma formation and abnormal afferent nerve discharges after partial beak amputation in poultry; 1885.

62 Brake J, Thaxton P. Psychological changes in caged layers during a forced molt. Gross changes in organs: poultry science; 1979.

## CAPÍTULO VII. ANEXOS



Identificación de gallina



Revisión de bebederos y comederos



Características de gallinas



Gallinas en libertad



Zona de pastoreo



Zona de pastoreo



Nidales



Pesaje y selección



**REPORTE DE RESULTADOS**

**CODIGO DE MUESTRA N° 04139**

**Nombre del Solicitante / Name of the Applicant**

Sr. Fabián Delgado

**Domicilio / Address**

Riobamba

**Teléfonos / Telephones**

**Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested**

Huevo Entero

**Marca comercial / Trade Mark**

No tiene

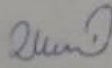
**Características del producto / Ratings of the product**

Color, Olor y sabor característico

**Resultados Bromatológico**

PARAMETRO	RESULTADO(PS)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	38,17	AOAC/Gravimétrico
MATERIA SECA, (%)	61,83	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA, (%)	7,1	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	N/D	AOAC/Gravimétrico
GRASA, (%)	4,9	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	0,98	AOAC/Gravimétrico
MATERIA ORGANICA, (%)	99,02	AOAC/Gravimétrico

Emitido en: Riobamba, el 18 de mayo de 2021

Ing. Lucía Silva Déley  
RESPONSABLE TECNICO



Dra. Ang Cháez Moina  
ANALISTA QUÍMICA