



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TENENCIA Y PERFIL  
HEMATOLÓGICO -BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA ECUATORIANA  
EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Proyecto de investigación previo la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista

**AUTORA**

ADRIANA STEFANIA QUINATOA CHICAIZA

**TUTOR**

MVZ. MSc. JUAN EDUARDO SAMBACHE TAYUPANTA

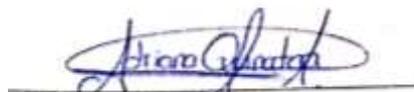
**LATACUNGA- ECUADOR**

**FEBRERO 2019**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **ADRIANA STEFANIA QUINATO A CHICAIZA** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “**Caracterización del sistema de tenencia y el perfil hematológico - bioquímico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi**”, con el MVZ. MSc. **Juan Eduardo Sambache Tayupanta** Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



**ADRIANA STEFANIA QUINATO A CHICAIZA**

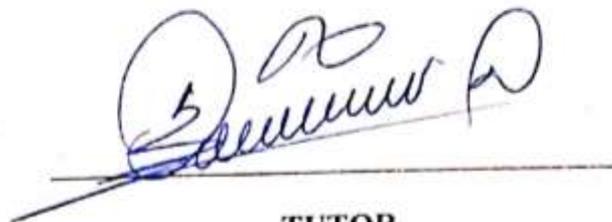
**C.I. 172448183-1**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TENENCIA Y EL PERFIL HEMATOLÓGICO-BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA ECUATORIANA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de **ADRIANA STEFANIA QUINATOA CHICAIZA**, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2019



**TUTOR**

**MVZ. MSc. Juan Eduardo Sambache Tayupanta**

**C.C: 172179675-1**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, la postulante **ADRIANA STEFANIA QUINATO CHICAIZA** con el título de Proyecto de Investigación: “**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TENENCIA Y EL PERFIL HEMATOLÓGICO - BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA ECUATORIANA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

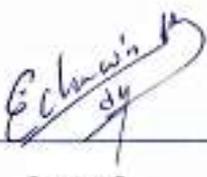
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2019



---

**Lector 1 (Presidente)**  
MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez  
CC: 180367563-4



---

**Lector 2**  
DMV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD  
CC: 175698569-1



---

**Lector 3**  
PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrin  
CC: 050104122-4

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de **Adriana Stefania Quinatoa Chicaiza**, identificada con **C.C. N°172448183-1** de estado civil soltera y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico.** Septiembre 2013 –Febrero 2019

**Aprobación HCA.** 15 de Febrero 2019

**Tutor.** – MVZ. MSc. JUAN EDUARDO SAMBACHE TAYUPANTA

**Tema:** “**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TENENCIA Y EL PERFIL HEMATOLÓGICO - BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA ECUATORIANA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

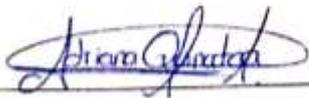
**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se

producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los veinte y siete días del mes de Febrero 2019.



Adriana Stefania Quinatoa Chicaiza

**EL CEDENTE**



Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud a Dios por las bendiciones de la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser la fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

A mis padres Fausto Quinatoa Toapanta y María Gloria Chicaiza Toaquiza, por ser los principales promotores de mis sueños, por los consejos, valores y principios que me han inculcado cada día. A mis hermanos Diana, Dario, Jhonny, Daniela, Marisol y Bryan por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por confiar y creer en mis expectativas, por estar conmigo en todo momento gracias. A mi abuelita Luz María por sus palabras de aliento en todo momento difícil.

A mi tutor MVZ. MSc. Eduardo Sambache por sus conocimientos y dedicación absoluta durante todo este proceso, que permitió el desarrollo de este proyecto, a mis lectores quienes guiaron para que pueda crecer día a día como profesional

*Adriana Stefania Quinatoa Chicaiza*

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado a mis padres Fausto Quinatoa Toapanta y María Gloria Chicaiza Toaquiza, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por ser mi ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este proyecto a todos mis amigos, por apoyarme y extender su mano en momentos difíciles

*Adriana Stefania Quinatoa Chicaiza*

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TENENCIA Y EL PERFIL HEMATOLÓGICO - BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA ECUATORIANA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

**Autor:** Quinatoa Chicaiza Adriana Stefania

El presente estudio tiene como objetivo caracterizar el sistema de tenencia y el perfil hematológico-bioquímico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi, ejecutado en los cantones de Sigchos, La Maná y Pangua, debido a la poca información del tema. Para caracterizar el sistema de tenencia se aplicaron 100 encuestas a los propietarios, los principales aspectos tomados en cuenta fueron datos generales de la explotación, recursos humanos, manejo de las gallinas criollas y salud. Para el Hemato-químico se recolectaron 30 muestras de sangre (15 gallinas y 15 gallos) con edades entre 8-12 meses; se evaluaron las variables hematológicas (hematocrito, hemoglobina, eritrocitos, VGM, MCH, CGMH, plaquetas, leucocitos, valores relativos y absolutos), y el perfil bioquímico (glucosa, urea, BUN, creatinina, proteínas totales, AST, ALT, calcio fosforo y potasio) con los datos obtenidos se instauró un análisis de varianza (ANOVA). Las gallinas criollas se encuentran en diferentes zonas rurales de la provincia de Cotopaxi, la población en estudio se dedica a la crianza de aves de traspatio de manera extensiva, donde predominan las mujeres con un 64%, tienen una edad promedio de 48 años y su nivel de estudio es inferior. El promedio de la población de gallinas criollas está dividido por etapas: el 44,35% ocupan las gallinas, seguido del 35,23% de los pollos y el 20,42% corresponde a los gallos, además no aplican un calendario de vacunación y desparasitación. Los valores promedios de los parámetros hematológicos y bioquímicos de las gallinas criollas en cuanto al factor sexo no mostraron una evidente diferenciación entre hembras y machos, en las variables: hematocrito (H  $42,09 \pm 2,16b$ ) - (M  $35,66 \pm 2,16a$ ) y Hemoglobina (H  $13,40 \pm 0,69b$ ) - (M  $11,28 \pm 0,69a$ ) si se encontró diferencia significativa a favor de las hembras, se realizó el método Tukey al 0.05% mediante el software estadístico InfoStat. En conclusión, los datos obtenidos en el estudio se encuentran en los rangos referenciales determinados para la especie en comparación con estudios de otras razas criollas.

**Palabras clave:** Gallina criolla, Sistema de tenencia, bioquímica, hematología, Georreferencia.

## COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

### AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES DEPARTMENT

**TOPIC:** “CHARACTERIZATION OF THE POSSESSION SYSTEM AND THE HEMATOLOGICAL PROFILE - BIOCHEMISTRY OF THE ECUADORIAN CRIOLLA HEN AT COTOPAXI PROVINCE”

**Author:** Quinatoa Chicaiza Adriana Stefania

The present study aims to characterize the possession system and the hematological-biochemical profile of the Ecuadorian free range chicken in the Cotopaxi province, performed in Sigchos, La Maná and Pangua, cantons, due to the limited information on the subject. To characterize the possession system 100 surveys were applied to the owners, the main aspects taken into account were general data on the exploitation, human resources, management of the free range chicken and health. For the Hemato-chemical, 30 blood samples were collected (15 hens and 15 roosters) with ages between 8-12 months; the hematological variables were evaluated (hematocrit, hemoglobin, erythrocytes, VGM, MCH, CGMH, platelets, leukocytes, relative and absolute values), and the biochemical profile (glucose, urea, BUN, creatinine, total proteins, AST, ALT, calcium phosphorus and potassium) with the data obtained an analysis of variance (ANOVA) was established. The free range chicken are found in different rural areas of the province of Cotopaxi, the population under study is dedicated to the backyard rearing of birds in an extensive way, where women predominate with 64%, have an average age of 48 years and their level of study is lower. The average population of Creole hens is divided in stages: 44.35% occupy the hens, followed by 35.23% of the chickens and 20.42% corresponds to the roosters, besides they do not apply a vaccination calendar and deworming. The average values of the hematological and biochemical parameters of the free range chickens in the sex factor did not show an evident differentiation between females and males, in the variables; hematocrit ( $H 42.09 \pm 2.16b$ ) - ( $M35, 66 \pm 2.16a$ ) and Hemoglobin ( $H 13.40 \pm 0.69b$ ) - ( $M 11.28 \pm 0.69a$ ) if significant difference was found. In favor of the females, the Tukey method was performed at 0.05% using the statistical software InfoStat. In conclusion, the data obtained in the study are in the referential ranges determined for the species in comparison with studies of other creole breeds.

**Key words:** Creole hen, Tenure system, biochemistry, hematology, Georeference.

### ÍNDICE PRELIMINAR

|   |      |
|---|------|
| PORTADA.....  | i    |
| DECLARACIÓN DE AUDITORIA.....                             | ii   |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....         | iii  |
| APORBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....               | iv   |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | v    |
| AGRADECIMIENTO.....                                       | viii |
| DEDICATORIA.....  | ix   |
| RESUMEN.....  | x    |
| ABSTRACT.....   | xi   |

## ÍNDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>                 | <b>1</b> |
| <b>2.JUSTIFICACIÓN .....</b>                        | <b>2</b> |
| <b>3.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....</b>           | <b>3</b> |
| <b>4.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>         | <b>3</b> |
| <b>5.OBJETIVOS .....</b>                            | <b>5</b> |
| 5.1OBJETIVO GENERAL .....                           | 5        |
| 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                     | 5        |
| <b>6.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....</b>    | <b>5</b> |
| 6.1 Gallina Criolla (Gallus Gallus domesticus)..... | 5        |
| 6.2 Historia del origen de la especie.....          | 6        |
| 6.3 Domesticación de la gallina criolla .....       | 6        |
| 6.4 Taxonomía de las gallinas .....                 | 7        |
| 6.5 Características del ave criolla.....            | 7        |
| 6.6 Descripción del gallo criollo .....             | 8        |
| 6.7 Descripción de la gallina criolla.....          | 8        |
| 6.8 Sistemas de tenencia de la gallina criolla..... | 9        |
| 6.8.1 Sistema extensivo (gallinas de patio) .....   | 9        |
| 6.8.2 Sistema rústico. ....                         | 9        |
| 6.9 AVES DE TRASPATIO EN EL ECUADOR.....            | 10       |

|   |           |
|---|-----------|
| 6.9.1 Procedencia .....   | 10        |
| 6.9.2 Manejo.....   | 10        |
| 6.9.3 Genética de las gallinas criollas .....                               | 11        |
| 6.10 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CRIANZA DE LAS GALLINAS CRIOLLAS          | 12        |
| 6.10.1 Ventajas en la crianza de las gallinas criollas .....                | 12        |
| 6.10.2 Desventajas en la crianza de las gallinas criollas .....             | 12        |
| 6.11 PROTOCOLOS DE EXTRACCIÓN DE MUESTRA SANGUÍNEA EN AVES .....            | 13        |
| 6.11.1 Selección de las aves para obtener las muestras.....                 | 13        |
| 6.11.2 Métodos usados para extracción de muestras de sangre en aves .....   | 13        |
| 6.11.3 Extracción de muestras de sangre en aves.....                        | 13        |
| 6.11.4 Envío de muestras al laboratorio .....                               | 14        |
| 6.12 PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA .....           | 14        |
| 6.12.1 PERFIL HEMATOLÓGICO .....  | 14        |
| 6.12.2 Bioquímica en suero sanguíneo de aves .....                          | 19        |
| 6.12.2.6.1 Calcio y fósforo .....   | 22        |
| <b>7. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....</b>                           | <b>23</b> |
| <b>8. METODOLOGÍAS .....</b>  | <b>23</b> |
| 8.1 MATERIALES Y MÉTODOS .....  | 23        |
| 8.1.1 Área de investigación .....   | 23        |
| 8.1.2 Materiales: .....   | 25        |
| 8.2 Procedimiento para caracterizar el sistema de tenencia .....            | 25        |
| 8.2.1 Instrumento de medición .....   | 25        |
| 8.2.2 Procesamiento de datos .....  | 29        |
| 8.3 Procedimiento para determinar el perfil hematológico y bioquímico ..... | 29        |
| 8.3.1 Toma y envío de muestras.....   | 29        |
| 8.3.2 Selección de los animales a muestrear .....                           | 29        |

|   |           |
|---|-----------|
| 8.3.3 Toma de muestras de sangre .....  | 30        |
| 8.3.4 Variables analizadas: .....   | 31        |
| 8.3.5 Procesamiento de datos .....  | 31        |
| <b>9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>                                      | <b>29</b> |
| 9.1 SISTEMA DE TENENCIA.....  | 29        |
| 9.1.1 Características Generales .....   | 29        |
| 9.1.2 Datos del propietario de la explotación .....   | 29        |
| 9.1.3 Recursos humanos .....  | 30        |
| 9.1.4 Características productivas.....  | 31        |
| 9.1.5 Caracterización predominante de las instalaciones .....                               | 32        |
| 9.1.6 Características Reproductivas .....   | 33        |
| 9.1.7 Características nutricionales.....  | 34        |
| 9.1.8 Salud y atención veterinaria .....  | 35        |
| 9.1.9 Georreferenciación del área de estudio .....  | 36        |
| 9.2 PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO .....  | 37        |
| 9.2.1 Variables Hematológicas de la población total de gallinas criollas. ....              | 37        |
| 9.2.2 Variables relativas de la población total de gallinas criollas.....                   | 38        |
| 9.2.3 Variables perfil químico de la población total de Gallinas Criollas.....              | 39        |
| 9.2.4 Variables Hematológicas en Gallinas Criollas según sexo (Media $\pm$ EE) .....        | 40        |
| 9.2.5 Variables relativas leucograma en Gallinas Criollas según sexo (Media $\pm$ EE) ..... | 41        |
| 9.2.6 Variables Perfil Químico en Gallinas Criollas según sexo (Media $\pm$ EE) .....       | 42        |
| <b>10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....</b>                     | <b>44</b> |
| <b>11. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....</b>                               | <b>45</b> |
| <b>12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>46</b> |
| 12.1 CONCLUSIONES.....  | 46        |
| 12.2 RECOMENDACIONES .....  | 46        |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>13. BIBLIOGRAFÍA</b> ..... | 47 |
| <b>14. ANEXOS</b> .....       | 54 |

### ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Taxonomía de la gallina criolla.....   | 7  |
| <b>Tabla 2.</b> Valores normales del hematocrito en aves.....  | 18 |
| <b>Tabla 3.</b> Valores normales del hematológico en aves .....  | 18 |
| <b>Tabla 4.</b> Valores de referencia del perfil bioquímico para aves.....   | 23 |
| <b>Tabla 5.</b> Procedencia de aves para la recolección de las muestras para el perfil hematológico y bioquímico ..... | 24 |
| <b>Tabla 6.</b> Datos personales del propietario .....   | 29 |
| <b>Tabla 7.</b> Datos del propietario de la explotación.....   | 29 |
| <b>Tabla 8.</b> Recursos humanos de la población encuestada.....   | 30 |
| <b>Tabla 9.</b> Manejo de las gallinas criollas .....  | 31 |
| <b>Tabla 10.</b> Manejo de las gallinas criollas .....   | 32 |
| <b>Tabla 11.</b> Manejo de las gallinas criollas .....   | 33 |
| <b>Tabla 12.</b> Manejo de las gallinas criollas .....   | 34 |
| <b>Tabla 13.</b> Manejo de las gallinas criollas .....   | 35 |
| <b>Tabla 14.</b> Variables Hematológicas de la población total de gallinas criollas en Cotopaxi. ....                  | 37 |
| <b>Tabla 15.</b> Variables relativas de la población total de gallinas criollas en Cotopaxi.....                       | 38 |
| <b>Tabla 16.</b> Variables perfil químico de la población total de Gallinas Criollas en Cotopaxi.....                  | 39 |
| <b>Tabla 17.</b> Variables Hematológicas en Gallinas Criollas en Cotopaxi según sexo (Media ± EE)....                  | 40 |
| <b>Tabla 18.</b> Variables relativas del leucograma en Gallinas Criollas según el sexo (Media ± EE).....               | 41 |
| <b>Tabla 19.</b> Variables Perfil Químico en Gallinas Criollas en Cotopaxi según sexo (Media ± EE)...                  | 42 |

### ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Gallo Criollo <sup>16</sup> .....  | 8  |
| <b>Figura 2.</b> Gallina Criolla <sup>16</sup> .....  | 9  |
| <b>Figura 3.</b> Mapa ge referencial de la provincia de Cotopaxi <sup>55</sup> .....            | 24 |
| <b>Figura 4.</b> Mapa de los sectores para la investigación en la recolección de muestras ..... | 36 |

## **1 INFORMACIÓN GENERAL**

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Caracterización del sistema de tenencia y perfil hematológico-bioquímico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi.

**FECHA DE INICIO:** Abril 2018

**FECHA DE FINALIZACIÓN:** Febrero 2019

**LUGAR DE EJECUCIÓN:**

Provincia de Cotopaxi

**FACULTAD QUE AUSPICIA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**CARRERA QUE AUSPICIA:** Medicina Veterinaria

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO:**

Conservación de Recursos Zoogenéticos locales de la Zona 3 del Ecuador, incrementando su valor de uso y aporte a la soberanía alimenticia.

**EQUIPO DE TRABAJO:**

**Ejecutor:** Adriana Stefania Quinatoa Chicaiza (Anexo 2)

**Tutor:** MVZ Juan Eduardo Sambache Tayupanta, Mg. (Anexo 3)

**ÁREA DE CONOCIMIENTO:**

Agricultura silvicultura y pesca

Veterinaria

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

**SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Biodiversidad, mejora y conservación de recursos Zoogenéticos.

## 2 JUSTIFICACIÓN

El objetivo del presente proyecto se realizó por la insuficiente información de los sistemas de tenencia y valores referenciales del perfil hemato-químico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi en los cantones La Maná, Sigchos y Pangua, para el diagnóstico, tratamiento de enfermedades, conociendo de esta manera su manejo, desarrollo en el entorno y determinar un promedio de la población de aves en la provincia. Con el fin de obtener la suficiente información que permita desarrollar una guía del sistema de tenencia y los valores sanguíneos referenciales de las gallinas criollas ecuatoriana. Permitiendo que el estudio sirva como un aporte social manejando los recursos genéticos animales y proporcionando información del tema.

La avicultura es uno de los sectores más importantes de la economía del Ecuador; debido al incremento de la demanda de consumo de carne, eso se debe a su cualidad de ser animales de fácil mantenimiento, pero de alta productividad. Se ha observado la tenencia de gallinas criollas (*Gallus domesticus*), debido al bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias de campo se hace necesario rescatar los conocimientos tradicionales utilizados en el manejo de la gallina criolla de traspatio para poder convertirlo en una fuente productiva de alimento que contribuya a buscar autosuficiencia alimentaria<sup>1</sup>.

La crianza de aves traspatio es una actividad importante en las Familias de las comunidades rurales de la región Sierra por la obtención máxima de carne y huevos por unidad de superficie, al menor costo posible. Por otro lado, el estudio de la gallina criolla contribuye a la conservación de los recursos genéticos avícolas, la sustitución de razas autóctonas por razas comerciales constituye una amenaza real a los recursos genéticos avícolas mundiales<sup>2</sup>.

En general esta información hace referencia al sistema de tenencia que los pobladores llevan, por lo que el resultado de la población de gallinas criollas en la Provincia de Cotopaxi es alto, existen estudios de valor morfológico, dada la amplia variabilidad genética de la gallina criolla, se viene desarrollando diversos estudios sobre este recurso zoogenético nativo, partiendo de una identificación y caracterización de las variedades criollas, para llegar a determinar el potencial genético asociado a producción y resistencia a enfermedades<sup>3</sup>.

### **3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **DIRECTOS**

- Productores y sus familias de la Provincia de Cotopaxi dedicadas a la tenencia de gallinas criollas.
- El ejecutor del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

#### **INDIRECTOS**

- Los pobladores de la Provincia de Cotopaxi y otras provincias vecinas vinculados a la producción de aves en estudio.
- Estudiantes de Medicina Veterinaria principalmente las cátedras en relación a la Avicultura, Patología Aviar, Fisiología, Mejoramiento Genético, Semiología y Laboratorio Clínico.

### **4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Desde una perspectiva económico-productiva más actual, las gallinas son aves fácilmente domesticada por el ser humano, adaptada a diversas condiciones medioambientales, se convierte en una de las principales fuentes productoras de alimentos y con ello una de las especies más intercambiadas y comercializadas en el mundo. En la mayoría de países de América, la población rural depende considerablemente de la avicultura de traspatio, primero como fuente de proteína y segundo por los excedentes económicos de esta actividad, es por esto que se vuelve necesaria la evaluación de las características fenotípicas de las aves, principalmente para plantear planes de mejoramiento<sup>4</sup>.

Históricamente la avicultura ha sido una alternativa económica y alimentaria para las familias campesinas, indígenas y afro descendientes, no en vano la FAO refiere que la avicultura familiar campesina aporta el 70 % del total de la producción de huevos y carne requerida para alimentar a la población de los países con menores ingresos y mayores déficits alimentarios. Entre las aves que proveen dichos aportes la más representativa es la gallina criolla (*Gallus domesticus*), que corresponde a aquellas gallinas propias de una región determinada, caracterizadas por su alta diversidad genética, su capacidad de adaptación a condiciones agroecológicas y climáticas locales,

su versatilidad productiva dada su aptitud para producir carne, huevos y pie de cría en ciclos continuos que pueden perdurar por periodos muy prolongados bajo un sistema de manejo tradicional<sup>4</sup>.

En cuanto a los sistemas de tenencia de las gallinas de acuerdo a las líneas según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) y el Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, a través de las Encuestas de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) en nuestro país existe una población avícola de 224 millones de pollos de engorde y 9,5 millones de ponedoras, de los cuales la industria aporta con un 85% y la producción del campo aporta el 15% restante. El consumo per cápita en Ecuador es de 32 kg persona/año de carne de pollo y 140 unidades de huevos persona /año<sup>5</sup>.

La crianza de aves en el país va en aumento según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua Espac-2012, del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC). Señala que las especies en producción son pollitos, pollitas, pollos, gallinas, patos, pavos, codornices y avestruces. La mayor producción de pollitos y pollos se concentra en la región Sierra, con un 62,33%<sup>6</sup>.

La Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura la FAO en el 2015, recoge como aspectos críticos dentro de la conservación y utilización de los recursos zoogenéticos del Ecuador, entre los cuales se resaltan los siguientes: El impacto a futuro puede ser grave debido a que la investigación desarrolla sobre estos recursos ha sido muy pobre, la falta de la caracterización de los recursos zoogenéticos no permitirá evaluar el efecto del cambio climático en estas especies y la pérdida de espacio o zonas de pastoreo debido al incremento de poblacional puede causar que los recursos zoogenéticos disminuyan. Es por esta razón que se necesita de forma urgente una caracterización y conservación de los recursos zoogenéticos<sup>4</sup>.

La investigación de proyectos donde se aborde la Conservación de los Recursos Zoogenéticos Locales de la Zona 3 y el resto del Ecuador se inicia por la poca información escrita sobre el perfil hematológico y bioquímico de la gallina criolla en la provincia de Cotopaxi, los productores y estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, no tienen los conocimientos básicos que les permitan establecer un estudio productivo de esta especie, además que si no se realiza investigaciones con tiempo se perderá el interés de estas especies, por esta razón es que se creó el presente proyecto, el mismo que termino con datos de mayor interés para posteriores estudios de la conservación y mejora de este recurso zoogenético en la provincia.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el sistema de tenencia y perfil hematológico -bioquímico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi, para su conservación.

### 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el sistema de tenencia de las gallinas criollas de la provincia de Cotopaxi.
- Determinar los valores hematológicos y bioquímicos de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi para obtener datos de referencia utilizada en la caracterización y ámbito clínico.
- Evaluar el factor sexo sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos de la gallina criolla ecuatoriana.

## 6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1 Gallina Criolla (*Gallus Gallus domesticus*)

Son pocos los estudios que permiten caracterizar productivamente las gallinas criollas por lo que es limitada la información en cuanto a índices productivos y reproductivos se refiere.

Es probablemente el ave doméstica más numerosa del planeta, dado su dimorfismo sexual tan acentuado, se le llama gallina a la hembra y gallo al macho; por extensión, al juvenil se le llama pollo/polla. Pertenece al orden de las *Galliformes* y a la familia *Phasianidae*. Su uso principal para carne y huevo y algunas razas son para pelea al menor costo posible <sup>7</sup>.

Las aves de corral han estado estrechamente ligadas a la vida del agricultor, ya que su crianza es sencilla y los productos que se obtienen son de alta calidad nutritiva haciéndolos indispensables en la alimentación familiar, debido al bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias de campo es necesario rescatar los conocimientos tradicionales utilizados en el manejo del traspatio para poder convertirlo en una fuente productiva de alimento que contribuya a buscar autosuficiencia alimentaria<sup>8</sup>.

Ecuador cuenta con una población avícola de traspatio del género *Gallus* distribuida principalmente en la región Andina, criadas en libertad en los huertos, con alimentos del medio. La FAO, dentro el programa especial para la seguridad alimentaria, muestra gran interés en desarrollar la producción de aves de corral a nivel familiar, como herramienta para el aprovechamiento, transformación de subproductos de la finca y como estrategia para mejorar los índices de desnutrición de la población y el desarrollo de una agricultura sostenible <sup>9</sup>.

## **6.2 Historia del origen de la especie**

La gallina fue uno de los primeros animales domésticos que se mencionan en la historia escrita. Su origen se sitúa hace 5000 años en el sureste de Asia, cuando las gallinas silvestres de bankiva (*Gallus bankiva*) fueron domesticadas hacia el año de 1400 a. C. en la parte septentrional de la India e Indochina, convirtiéndose así en la especie *Gallus gallus*<sup>10</sup>.

Luego se conformaron cuatro agrupaciones primarias para clasificar las razas y estirpes existentes en la actualidad a nivel mundial: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. Además, se originaron las llamadas gallinas criollas, que por más de 500 años han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la cada región, en las zonas rurales de México y el mundo <sup>10</sup>.

No todos los animales domésticos descienden como generalmente se supone, de una sola especie silvestre; los hay en cuya formación han participado dos a más especies. Esto es lo que parece haber ocurrido con la gallina si se considera que son cuatro especies bien definidas del género *Gallus* <sup>9</sup>.

## **6.3 Domesticación de la gallina criolla**

Las aves predecesoras de la gallina actual son originarias del sureste del continente asiático. Se admite sin discusión que la domesticación de la gallina, tuvo su origen en la India, cuna de la gallina silvestre. Esta técnica de domesticación de la gallina se fue extendiendo hacia el oeste, aceptando que la gallina fue domesticada por los indios, la Historia, con abundante documentación, admite que los egipcios primitivos domesticaron las aves acuáticas ya que fueron los que descubrieron la incubación artificial<sup>11</sup>.

Las gallinas criollas domésticas llegaron a América con los conquistadores en sus primeros viajes y por más de 500 años han desarrollado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la región. Existen informes de que ha existido en Ecuador, Bolivia, Perú y Costa Rica. La gallina araucana ha sido denominada la "gallina de los huevos de Pascua" porque pone huevos de color verde claro, azul claro y verde oliva. La prueba de la existencia de una gran variabilidad genética en esta especie está dada por la creación de razas, estas razas son homocigotas y se reproducen idénticas <sup>5</sup>.

#### 6.4 Taxonomía de las gallinas

La clasificación taxonómica de la gallina esta se describe a continuación:

**Tabla 1.** Taxonomía de la gallina criolla.

| <b>TAXONOMÍA</b> |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Reino            | Animal                          |
| Subtipo          | Vertebrados                     |
| Tipo             | Cordado                         |
| Clase            | Aves                            |
| Orden            | Galliformes                     |
| Familia          | Phasianidae                     |
| Género           | <i>Gallus</i>                   |
| Especie          | <i>Gallus</i>                   |
| Subespecie       | <i>Gallus gallus domesticus</i> |

**Fuente:**(13)

#### 6.5 Características del ave criolla

Primordialmente los gallos y las gallinas muestran un evidente dimorfismo sexual, lo cual significa que se distingue entre gallos de gallinas a simple vista. Cabe mencionar que muchas de las características físicas han cambiado debido a la domesticación, pues han surgido razas de variadas formas, colores y tamaños por lo que resultaría infructuoso tratar de hacer entrar a todas las aves criollas o de raza en un mismo patrón de anatomía <sup>14</sup>.

Una gallina vive unos 10 o 12 años, aunque su longevidad depende de la raza, presentan cuatro dedos en las patas adaptadas para escarbar. Como sucede con la anatomía, la coloración en los ejemplares

domésticos no atiende patrones como en la especie silvestre, pues los múltiples entrecruzamientos han dado origen a miles de patrones de coloración distintos, así mismo se han creado razas específicamente para ser animales de ornato o de fantasía, con patrones de plumaje impresionantes<sup>15</sup>. No obstante, y de manera sumamente general, se describe a los gallos ya las gallinas con las siguientes características:

### **6.6 Descripción del gallo criollo**

Los machos son más grandes, midiendo los 70 cm pesan hasta 1.5 kg. Poseen una coloración llamativa, también tienen una gran cresta rojiza en la cabeza, la cual usan como símbolo de dominancia. El dorso está recorrido desde el cuello hasta la espalda por una capa de plumas suaves. La cola está compuesta por plumas grandes y arqueadas, que tienen matices de color azul, púrpura o verde bajo la luz. Bajo el pico presenta barbas rojas mucho más desarrolladas que las de las hembras. Además, presenta vocalizaciones muy características especialmente a primeras horas de la mañana es un comportamiento que se activa cuando oyen otros gallos cantar a la distancia, demostrando así el dominio que tienen sobre su territorio<sup>16</sup>.



**Figura 1.** Gallo Criollo<sup>16</sup>

### **6.7 Descripción de la gallina criolla**

Las gallinas son más pequeñas, no suelen medir más de 50 cm y apenas llegan a 1 kg de peso. La cresta y barbas son también mucho menos prominentes, poseen una coloración menos atractiva, destinada a proporcionarles protección y escondite en su hábitat. Las gallinas domésticas pasan la mayor parte de su tiempo sobre el suelo, aunque son capaces de dar pequeños vuelos. Entre las características productivas se encontraron aves con un peso máximo de 2.5 kilogramos y huevos con cáscara de color azul con un peso máximo de 70 gramos<sup>16</sup>.



**Figura 2.**Gallina Criolla <sup>16</sup>

## **6.8 Sistemas de tenencia de la gallina criolla**

En cuanto investigaciones sobre la tenencia de la gallina criolla, se encuentra un estudio realizado en Perú sobre las Características morfométricas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. Se identificó la presencia de 10 biotipos de gallinas criollas con diferencias físicas visibles entre ellas. Gallinas criollas o también llamadas gallinas de chacra con crianza tradicional, descienden de un ave salvaje de la jungla asiática. En los últimos decenios, dos tipos de gallinas domésticas han sido desarrollados, uno por sus huevos y el otro por la carne <sup>2</sup>.

Las gallinas domésticas son explotadas en Ecuador bajo dos modalidades:

### **6.8.1 Sistema extensivo (gallinas de patio)**

Común en las zonas rurales donde son explotadas como una actividad complementaria junto a otras tareas agropecuarias como fuente de economía correspondiendo a las mujeres esta tarea <sup>16</sup>.

### **6.8.2 Sistema rústico.**

En todas las partes del mundo, las familias rurales, campesinas o indígenas mantienen grupos de gallinas en los patios de sus casas conocidas regularmente como “gallinas criollas” y las hay en una gran diversidad en cuanto a tipos, tamaños, colores y conformaciones, esta especie durante varios siglos han estado sometidas a la selección natural. La que no es capaz o hábil para buscar su alimento, escapar de peligros y sobrevivir a las enfermedades, por eso la gallina criolla está mejor adaptada para sobrevivir buscando su alimento, sin vacunas, antibióticos ni suplementos vitamínicos <sup>17</sup>.

Las tasas productivas de las gallinas criollas lógicamente son mucho menores que las de las razas y cruces utilizadas por la avicultura industrial, pero sus costos de producción son ínfimos porque las gallinas criollas buscan gran parte de su alimento mediante el pastoreo en los patios (semillas, forraje, insectos, lombrices y otros pequeños invertebrados del suelo) <sup>18</sup>.

## **6.9 AVES DE TRASPATIO EN EL ECUADOR**

### **6.9.1 Procedencia**

Las aves de traspatio modernas en el Ecuador, son el resultado de un proceso espontáneo de mezcla entre razas comerciales y ave de traspacios ya existentes, este proceso de refrescamiento comienza desde los años 1960 y se han mantenido en constante evolución desde entonces. Las descendencias consiguientes se han adaptado y vulgarizado a través de todo el territorio ecuatoriano <sup>15</sup>.

En la actualidad, la comercialización informal es muy común, las pequeñas cantidades de aves excedentes de la producción de las incubadoras son vendidas a intermediarios. Otra forma de provisión de aves es comprando a granjeros artesanales locales, que se dedican a criar aves hasta los 10 ó 21 días de edad. Las aves destinadas a engorde generalmente son los machos de la línea ponedora, que en las incubadoras casi no tiene potencial productivo ni comercial. Las aves que son más explotadas por las familias por sus características de alimentación y manejo en el Ecuador adquieren el nombre de aves criollas <sup>19</sup>.

### **6.9.2 Manejo**

Todos los miembros de la familia rural que poseen aves de traspatio, están involucrados con la provisión de alimentos y agua de bebida. Siendo mujeres y niños quienes en realidad contribuyen, los hombres de la familia principalmente constituyen los corrales y jaulas<sup>18</sup>.

Alimentación de las Gallinas Criollas Las aves conviven juntas y pastorean libremente en el traspatio, consumiendo hierbas, insectos, larvas y desperdicios de cocina. Así, los animales tienen la posibilidad de hacer mucho ejercicio físico<sup>20</sup>.

Se considera que las gallinas en libertad dedican más de 50% del tiempo disponible en las mañanas al consumo de alimentos, mediante búsqueda y recolección como en el consumo del suplemento <sup>21</sup>.

Según Cisneros, por instinto, las aves tienden a buscar su propio alimento: lombrices, gusanos, semillas de frutos, maíz, lentejas, frijoles y habas. Por esta razón, la alimentación de búsqueda es la base de la nutrición en la avicultura de traspatio, la cual está formada por todos los alimentos a los cuales los animales, en libertad total o parcial, tienen acceso más los que proporciona el dueño <sup>20</sup>.

Las principales categorías de los alimentos de búsqueda son:

- Residuos de cosecha (granos de los cultivos).

- Semillas de plantas silvestres (gramíneas, leguminosas, etc.).
- Invertebrados varios (lombrices, insectos, caracoles, etc.).
- Frutos varios.
- Hojas verdes y tallos tiernos <sup>20</sup>.

A esto puede añadirse otros que el propietario pone a disposición de las aves:

- Residuos de cocina.
- Subproductos del procesamiento de granos y oleaginosas.
- Subproductos agroindustriales.
- Granos <sup>20</sup>.

Generalmente, las aves son alimentadas dos o tres veces al día. La primera comida se le provee en la mañana, antes de que comiencen a buscar su propio alimento. La segunda comida, usualmente, es antes que se les agrupe para dormir. En ciertos casos, hay familias que las alimenta a medio día, con desechos y restos de cocina diario <sup>20</sup>.

Las aves se alimentan siempre en el patio de la casa, congregadas por el llamado de sus cuidadores (mujeres o niños), por sonidos emitidos con las manos o la boca, a los cuales las aves están habituadas desde los primeros días de vida. La totalidad del lote es verificada en el momento de la comida. La cantidad de alimento a administrarse en cada comida es fluctuante, varía de acuerdo a la disponibilidad diaria y las aves consumen el alimento a voluntad sin ningún tipo de control<sup>18</sup>.

### **6.9.3 Genética de las gallinas criollas**

En la población avícola criolla se desconoce la variabilidad y frecuencia de rasgos de apariencia fenotípica, así como de aquellos genes que confieren adaptabilidad productiva. Las modificaciones descienden por generación directa de las preexistentes, la población de aves criollas representa un material genético derivado de distintas razas, pero que ha estado cerrado durante varias generaciones y que puede ser obtenido en distintos países de Latinoamérica <sup>22</sup>.

Dada la amplia variabilidad genética de la gallina criolla, se vienen desarrollando diversos estudios sobre este recurso zoogenético nativo, partiendo de una identificación y caracterización de las variedades criollas, para llegar a determinar el potencial genético asociado a producción y resistencia a enfermedades <sup>23</sup>. Por otro lado, el estudio de la gallina criolla contribuye a la conservación de los

recursos genéticos avícolas, toda vez que la sustitución de razas autóctonas por razas comerciales constituye una amenaza real a los recursos genéticos avícolas mundiales <sup>24</sup>.

## **6.10 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CRIANZA DE LAS GALLINAS CRIOLLAS**

### **6.10.1 Ventajas en la crianza de las gallinas criollas**

- Son animales resistentes a condiciones adversas.
- Circulo corto de producción
- Producto de alta calidad nutricional con el 20 a 22 % de proteína (PC.) pueden crecer y multiplicarse muy fácilmente a comparación de otros animales.
- Su crianza no necesita de grandes costos de inversión, de mantención ni de espacio representando una buena alternativa para la producción familiar.
- Fácil manejo de la especie (adaptabilidad a cualquier sistema de explotación y poca mano de obra para su atención.)
- Puede ser utilizado para el consumo propio.
- Algunos autores consideran eficiente a la especie en aprovechamiento alimenticio. Un ave productora de carne necesita 4.29 libras de alimento para producir 2.2 libras de carne y ponedoras consumiendo 6.46 libras de alimento ponen 16 huevos.
- Se puede aprovechar los materiales de la zona para construir las instalaciones<sup>16</sup>.

### **6.10.2 Desventajas en la crianza de las gallinas criollas**

- No tienen una correcta alimentación puesto que consumen los desperdicios que encuentran en el camino, lombrices, insectos, etc.,
- Aparato digestivo corto, el alimento pasa a través de él en unas 6 horas o menos por lo que no puede ser debidamente aprovechado.
- No se desarrollan adecuadamente, no hay ganancia de peso a comparación de los pollos industriales.
- El poco manejo que se les brinda aumenta el grado de mortalidad y morbilidad <sup>16</sup>.

## **6.11 PROTOCOLOS DE EXTRACCIÓN DE MUESTRA SANGUÍNEA EN AVES**

Las muestras sangre se extrae para realizar exámenes de laboratorio conociendo de esta forma el perfil hematológico y bioquímico de la gallina criolla de la provincia de Cotopaxi, es necesario tomar las medidas de bioseguridad y la técnica apropiada de extraer, manipular las muestras de sangre en aves, de ello dependerá la calidad de las muestras recibidas por el laboratorio.

### **6.11.1 Selección de las aves para obtener las muestras**

Se deben elegir aves sanas en un control rutinario de serología del lote.

Las aves enfermas o con estrés a menudo resultan en muestras de baja calidad de suero y además los títulos de anticuerpos generalmente no son representativos de la mayoría de las aves del lote <sup>25</sup>.

### **6.11.2 Métodos usados para extracción de muestras de sangre en aves**

Los principales métodos para extraer sangre en aves son: Vena braquial, vena yugular, vena metatarsal media, punción cardíaca <sup>25</sup>.

### **6.11.3 Extracción de muestras de sangre en aves**

- Utilizar guantes estériles
- Se requieren de jeringas de 5 ml y agujas N°21x1/2”
- Se elimina las plumas de la parte interna del ala y se localiza la vena
- Desinfectar el área con alcohol y algodón
- Introducir la aguja, tomar la muestra succionando lentamente para evitar que se colapse la vena.
- Al terminar, sacar la aguja y se hace presión en el sitio de punción para evitar hemorragias.
- Una vez extraída la muestra traspasar el contenido al tubo, si tiene anticoagulante hay que voltearlo suavemente varias veces y si no tiene aditivo se debe dejar el tubo en un ángulo adecuado de (30<sup>0</sup> o 45<sup>0</sup>) a temperatura ambiente, posterior a esto se rotula el número de la muestra<sup>26</sup>.

#### **6.11.4 Envío de muestras al laboratorio**

Las muestras deben estar acompañadas por un formulario que contenga la mayor cantidad de información posible en el que se asegure la procedencia del animal, se tomara en cuenta también que cada uno de los materiales a utilizar deben ser limpios y estériles de acuerdo a los requerimientos y posterior a esto se debe identificar la muestra de manera legible.

Las muestras se colocan en contenedores de espuma de polietileno que contengan bolsas de enfriamiento a una temperatura aproximada de 80° F (4 a 8°C) <sup>23</sup>.

### **6.12 PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA**

El uso de la hematología y la química sanguínea es una herramienta muy útil para establecer un diagnóstico definitivo, para orientar y profundizar en la naturaleza de las situaciones fisiopatológicas que afectan a las aves. Varias enfermedades de las aves de corral cambian los parámetros sanguíneos.

#### **6.12.1 PERFIL HEMATOLÓGICO**

Hay tres tipos de las células que se evalúan en el hemograma: los glóbulos rojos o eritrocitos, los glóbulos blancos o leucocitos y los trombocitos o plaquetas, que son estructuras producidas en la medula ósea mediante el proceso de fragmentación citoplasmática y que desempeñan un papel muy importante en la homeostasis.

La serie roja proporciona el valor del hematocrito, es decir, el porcentaje de eritrocitos en la sangre, así como la concentración de hemoglobina expresada en gramos por decilitros (g/dL). Además, aporta el recuento total de eritrocitos, esto es, la cantidad total de eritrocitos circulantes por microlitros de sangre.

##### **6.12.1.1 Hematocrito**

El hematocrito es la fracción de sangre ocupada por los eritrocitos, en general los niveles bajos indican anemia y niveles altos indican deshidratación, en las aves el valor normal es de 23.0-55.0%

- Valores inferiores a 35% sugieren deshidratación o policitemia.

- El hematocrito tendrá normalmente un valor aproximadamente tres veces (3X) superior al valor de la hemoglobina <sup>27</sup>.

#### **6.12.1.2 Hemoglobina**

La concentración de la hemoglobina es la cantidad de hemoglobina en un volumen determinado de sangre, 1 litro o 1 decilitro (=100) el valor normal en una gallina es de 7.0 -18.6 g/dl

- La hemoglobina suele estar dentro del intervalo de un tercio (1/3) del valor del hematocrito<sup>27</sup>.

#### **6.12.1.3 Eritrocitos**

Son las células que llevan el oxígeno y lo transportan a los tejidos los eritrocitos de las aves tienen núcleo, es decir, tienen material genético; los eritrocitos de las aves cuanto más carácter volador tiene la especie, más pequeños son sus eritrocitos.

- Es el método utilizado para obtener el volumen globular aglomerado o VGA.
- El hematocrito normal de las aves varía de 35 a 55% valores inferiores a 35% indican anemia y superiores a 55% sugiere deshidratación <sup>28</sup>.
- La anemia es evidenciada por la disminución en el recuento total de eritrocitos, la disminución del hematocrito y las concentraciones de hemoglobina.

El estudio<sup>29</sup>, señala que la Anemia, por deficiencias ha sido registrada en aves domésticas, pero raramente son reconocidas en aves salvajes/exóticas en cautiverio, pues el hierro está presente en los productos utilizados para alimentación de estas aves.

#### **6.12.1.4 Trombocitos**

Los trombocitos son el tercer tipo de células que más se encuentra en la sangre aviar y éstos son participantes activos en la coagulación de sangre, además de esto, tienen la habilidad de fagocitar material extraño, también son capaces de llevar oxígeno como los eritrocitos si una condición anémica extrema así lo exige. Un número aumentado de trombocitos puede indicar una condición crónica de la enfermedad <sup>30</sup>.

- Un número aumentado de trombocitos puede indicar una condición crónica de la enfermedad.
- La trombocitopenia su origen también puede ser viral o resultado de una causa desconocida <sup>31</sup>.

El estudio de la serie blanca muestra el recuento total de leucocitos y su recuento diferencial. Hay cinco leucocitos básicos en todas las especies:

#### **6.12.1.5 Leucocitos**

Cada uno de los grupos de leucocitos, poseen una función primordial en el mecanismo de defensa del organismo de los diferentes animales, en este caso las aves, de este modo se diferencian a los neutrófilos que tanto en peces cartilagosos, aves y reptiles los neutrófilos son sustituidos por heterófilos, es por esto que cumplen las mismas funciones de combatir infecciones bacterianas<sup>32</sup>.

Las causas del aumento del número total de leucocitos (Leucocitosis) son: infección general o localizada, traumas, intoxicación, hemorrágica en cavidades, neoplasias de crecimiento rápido y leucemias.

- La leucopenia (disminución del número total de leucocitos) ocurre por depresión de la leucopoyesis o por disminución de los leucocitos periféricos <sup>29</sup>.

#### **6.12.1.6 Heterófilos**

Los Heterófilos (no mamíferos) o neutrófilos (mamíferos) eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. A pesar de que el recuento de trombocitos no se realiza rutinariamente, estas células pueden participar en las funciones de defensa del cuerpo y en la coagulación de la sangre. Se derivan de un linaje distinto al de células que se encuentran en el tejido hematopoyético. Los trombocitos presentan el citoplasma sin coloración. El núcleo es púrpura oscura<sup>33</sup>.

La heterofilia ocurre generalmente debido a inflamación.

- La linfopenia ocurre en ciertas enfermedades virales, pero esta poco documentada, ocurre en infecciones sistémicas agudas o en estrés severo.
- Las monocitosis generalmente están asociada a enfermedades crónicas como lesiones granulomatosas micóticas y bacterianas, necrosis inespecífica de tejidos, aspergiliosis,

dermatitis bacteriana crónica, salmonelosis, tuberculosis, clamidiosis activa o crónica, y por deficiencia de zinc en la dieta <sup>29</sup>.

### **Eosinófilos**

- Aumento: Infección parasitaria y Respuestas alérgicas
- Disminución: Estrés.

### **Basófilos**

- Aumento: Reacciones alérgicas, Infección parasitaria, Neoplasia
- Disminución: Sin importancia demostrada <sup>34</sup>.

#### **6.12.1.7 Hemoglobina corpuscular media (MCV)**

Por otra parte, los índices de Wintrobe, hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y volumen corpuscular medio (VCM) se emplean para detectar la presencia de anemia y para evaluar la capacidad de la médula ósea para producir glóbulos rojos de tamaño normal y la metabólica, así como el contenido de hemoglobina <sup>35</sup>.

El MCV normal es acorde con la anemia no regenerativa, normalmente debido a enfermedades crónicas. El MCV debe interpretarse siempre a la luz de otros datos clínicos.

### **MCV**

- Aumento: suele estar asociado a reticulocitos/anemia regenerativa
- Disminución: anemia ferropénica<sup>34</sup>.

Los valores de la sangre pueden ser influenciados por el estado nutricional, sexo, edad, hábitat, la estación, el estado reproductivo, el trauma y el estrés ambiental. Por lo tanto, es necesario conocer estas variaciones en el tiempo para evaluar los parámetros clínicos de la sangre en las aves, puede variar de acuerdo a la edad y sexo estos componentes son heterófilos, eosinófilo, basófilos, linfocitos y monocitos son leucocitos a granulocíticos de las aves las causas del aumento de número total de leucocitos como una infección general o localizada contención y transporte se ha propuesto que los cambios en el leucograma sean mejores indicadores de estrés<sup>36</sup>.

**Tabla 2.** Valores normales del hematocrito en aves

| <b>VARIABLE</b>                                       | <b>UNIDAD</b>     | <b>VALORES NORMALES</b> |
|---|-------------------|-------------------------|
| <b>Hematocrito</b>                                    | (PCV %)           | 27,53                   |
| <b>Eritrocitos</b>                                    | MI                | 6,98                    |
| <b>Hemoglobina</b>                                    | g/dl              | 9,20                    |
| <b>Volumen Corpuscular Medio</b>                      | (VCM fl)          | 43,10                   |
| <b>Concentración De Hemoglobina Corpuscular Media</b> | (CHCM g/dL),      | 33,17                   |
| <b>Leucocitos</b>                                     | (Leu 103 $\mu$ L) | 19,69                   |
| <b>Heterófilos</b>                                    | (Het %)           | 35                      |
| <b>Linfocitos</b>                                     | (Lin %),          | 72,58                   |
| <b>Monocitos</b>                                      | (Mon %)           | 9,8                     |
| <b>Eosinófilos</b>                                    | (Eos %),          | 17,8                    |
| <b>Basófilos</b>                                      | (Bas %)           | 1,08.                   |

**Fuente:**(35)

El Laboratorio Veterinario Garfia menciona que los valores de referencia en aves son los siguientes.

**Tabla 3.** Valores normales del hematológico en aves

| <b>VARIABLE</b>      | <b>UNIDAD</b>     | <b>MÍNIMO</b> | <b>MEDIA</b> | <b>MÁXIMO</b> |
|----------------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|
| <b>ERITROCITOS</b>   | $\times 10^6$ /uL | 1,50          | 3,00         | 4,50          |
| <b>HEMOGLOBINA</b>   | g/dL              | 8,00          | 13,00        | 18,00         |
| <b>HEMATOCRITO</b>   | %                 | 25            | 30           | 35            |
| <b>LEUCOCITOS</b>    | $\times 10^3$ /uL | 4             | 20           | 40            |
| <b>% Heterofitos</b> | %                 | 25            | 35           | 50            |
| <b>% Linfocitos</b>  | %                 | 30            | 45           | 65            |
| <b>% Monocitos</b>   | %                 | 5             | 10           | 15            |
| <b>% Eosinófilos</b> | %                 | 0             | 1            | 2             |
| <b>% Basófilos</b>   | %                 | 2             | 3            | 4             |
| <b>PLAQUETAS</b>     | $\times 10^3$ /uL | 15            | 25           | 35            |

**Fuente:**(30)

### **6.12.2 Bioquímica en suero sanguíneo de aves**

Los estudios de los parámetros hematológicos y bioquímicos, son esenciales para contribuir al progreso de la medicina aviar, con la realización de estudios que permitan la interpretación adecuada de las respuestas del organismo en la presentación de casos clínicos, para así poder adoptar medidas adecuadas en mejorar el diagnóstico, y por ende mejorar la producción <sup>37</sup>.

El perfil bioquímico es utilizado en diversas especies domésticas para monitorear la salud e identificar las posibles enfermedades subclínicas, en las aves su uso desafortunadamente está limitado porque muchas veces no se cuenta con valores de referencia para productores avícolas, así mismo, la clínica aviar está relacionada con una medicina de poblaciones, siendo que muchas veces las interpretaciones que se brinda a un grupo no necesariamente puede ser útil cuando se evalúa a un solo individuo; las cantidades de sangre requerida para la realización de pruebas bioquímicas es pequeña <sup>38</sup>.

El comportamiento de las variables bioquímicas en las aves difiere en muchos aspectos al de los mamíferos, sus valores normales dependen de la especie, raza, alimentación, estado productivo, sistemas de producción, etc., <sup>42</sup>.

Si bien son numerosos los reportes que avalan la utilidad de la bioquímica clínica en las aves, su mayor aplicación se encuentra en el diagnóstico de trastornos de naturaleza metabólica<sup>21</sup>.

#### **6.12.2.1 Glucosa**

El principal producto de la digestión de los carbohidratos en los monogástricos es la glucosa, que se origina principalmente del almidón, que es el componente principal en las raciones de las aves, la glucosa sanguínea procede de las siguientes fuentes: glucosa absorbida procedente de los alimentos; glucosa sintetizada a partir de diversos precursores, especialmente en el hígado; y glucosa liberada a partir del glucógeno especialmente en el hígado <sup>40</sup>.

Los tejidos que controlan el metabolismo de los hidratos de carbono en aves y en mamíferos adultos, incluyen al páncreas (insulina, glucagón y la somatostatina), la corteza adrenal (glucocorticoides), la médula adrenal (catecolaminas), tiroides y secreciones hipofisarias, particularmente adenocorticotrofina (ACTH), prolactina (LTH) y la hormona del crecimiento (GH)<sup>41</sup>.

Los rangos de referencia de glicemia para las aves fluctúan entre los 165-450(mg/dL) estos son valores superiores a los observados en mamíferos, y que varían entre los 54 a 108mg/dL para las diferentes especies domésticas<sup>42</sup>.

- Hipoglucemia es observada cuando los valores de glucosa caen a menos de 200 mg/dL y resulta de ayuno prolongado, enfermedad hepática severa, septicemia o disturbios endocrinos<sup>29</sup>.
- La hiperglicemia en aves se caracteriza por presentar niveles por encima de 500mg/dL, pudiendo llegar en algunos casos clínicos a niveles entre 500-1800mg/dL. Presentando poliuria, aumento del consumo de agua, pérdida de peso, hallándose también glucosuria<sup>29</sup>.

#### **6.12.2.1.1 Metabolismo de la glucosa en aves**

El metabolismo de la glucosa está regulado por la insulina y el glucagón, el contenido de insulina en las aves es 2 a 5 veces mayor que en mamíferos, el glucagón plasmático es 10 a 50 veces mayor en aves que en mamíferos, la insulina es sintetizada en células  $\beta$  y el glucagón en células  $\alpha$ <sup>41</sup>.

#### **6.12.2.1.2 Glucólisis**

Es la principal ruta para el metabolismo de la glucosa, esta puede funcionar en condiciones anaerobias y el piruvato es el principal producto terminal del glucolisis. El piruvato se oxida más hacia CO<sub>2</sub> y agua, la cantidad de ATP formada es limitada en condiciones anaerobias, el piruvato en tejidos como el musculo esquelético y en los eritrocitos se reduce a lactato<sup>42</sup>.

#### **6.12.2.2 Ácido úrico en aves**

Las aves son animales uricotélicos, excretan el nitrógeno(N) en pequeños volúmenes mediante el ácido úrico como principal producto del metabolismo del nitrógeno en aves, constituyendo aproximadamente 60 a 80% del total de nitrógeno excretado por la orina; el ácido úrico es sintetizado en el hígado y los riñones, su excreción es por medio de la secreción tubular en un 90%, independientemente de la absorción tubular de agua, así mismo alteraciones en la función renal pueden elevar las concentraciones de ácido úrico en el suero y plasma sanguíneo de las aves<sup>44</sup>.

Los niveles de ácido úrico en aves jóvenes varían de 1 a 2mg/dL, mientras que en gallinas de postura presentan niveles entre 2 a 7mg/dL, puede haber aumento de los niveles de ácido úrico, creatinina y urea en el plasma cuando los riñones trabajan a un 30% de su capacidad<sup>24</sup>.

- Un aumento de ácido úrico hasta 15mg/dL puede ser observado en casos de lesiones renales severas causadas por micotoxinas, deficiencia de vitamina A, diversos factores pueden influir en las concentraciones de ácido úrico como la especie, la edad y la dieta<sup>44</sup>.

### 6.12.2.3 Creatinina plasmática

La creatinina plasmática se deriva prácticamente en su totalidad del catabolismo de la creatina que se encuentra en los tejidos musculares del organismo, se utiliza para almacenar energía en el músculo y su degradación se produce de forma estable. La producción es constante y se afecta poco por el incremento del catabolismo de las proteínas tisulares o de la dieta esos factores afectan la síntesis de urea, la excreción de la creatinina solo se realiza por vía renal; se fija libremente y no se reabsorbe<sup>37</sup>.

- Los valores normales de la creatinina en aves son hasta 30  $\mu\text{mol/L}$ .
- Cuando los valores aumentan existe la presencia de insuficiencia renal, deshidratación<sup>37</sup>.

### 6.12.2.4 Proteínas plasmáticas

Las proteínas plasmáticas están agrupadas en dos grandes categorías, albumina y globulinas, son un parámetro común utilizado para estimar la condición corporal aviar. Es generalmente conocido que las proteínas plasmáticas tienen un papel clave en el mantenimiento de la presión coloidal osmótica, como un rápido sustituto de los aminoácidos, asegurando glucosa a través de la gluconeogénesis, en el transporte de minerales y hormonas, enzimas y el sistema inmune en el organismo. Por lo tanto, las proteínas plasmáticas tienen una importancia excepcional en la homeostasis<sup>40</sup>.

En las aves la mayor fracción proteica (40-60%) es la albumina que es sintetizada 100% en el hígado, por eso su medición puede ser una ayuda complementaria en el diagnóstico de enfermedades hepáticas. Los niveles normales varían de 1.6 a 2.0 g/dL. La albumina transporta aniones, cationes, ácidos grasos, hormonas; consecuentemente, la hipoalbuminemia también afecta las concentraciones de estos compuestos<sup>44</sup>.

- Aumento: deshidratación, trastornos autoinmunes, en incremento de los niveles de globulinas existe inflamación en diferentes grados, enfermedades víricas, fúngicas.
- Disminución de la pérdida proteica se da por mal absorción del intestino delgado, y procesos hepáticos<sup>27</sup>.

### 6.12.2.5 Enzimología hepática

La evaluación de las enzimas puede ayudar en el diagnóstico de condiciones anormales de las aves por lo que las enzimas que normalmente se encuentran en el citoplasma son: aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT) y lactato deshidrogenasa (LDH). Ellos se liberan cuando se produce la degeneración celular temporal. Las enzimas en la mitocondria como el glutamato deshidrogenasa (GLDH), se liberan después de un daño severo a la célula. Las enzimas en las membranas son la fosfatasa alcalina (FA) y la gama glutamiltransferasa (GGT) <sup>39</sup>.

- El rango normal de AST es de 79-234 U/L
- El rango normal de ALT es de 3.9- 22 U/L

La medición de las enzimas es muy importante para detectar los daños recientes o iniciales, para evaluar la función normal del órgano como el hígado y el corazón, integridad del músculo esquelético, su especificidad y sensibilidad.

- El aumento significativo de AST sugiere lesión hepática grave o difusa y también disturbios musculares, pues el AST no es hepato-específica <sup>39</sup>.

### 6.12.2.6 ELECTROLITOS

#### 6.12.2.6.1 Calcio y fósforo

Muy importante en la nutrición de las gallinas su deficiencia de calcio o fósforo resultados en la falta de calcificación normal del esqueleto. El raquitismo es visto principalmente en las aves en crecimiento, los valores de calcio varían entre 8-12 mg/dl y el fosforo de 60-65% <sup>44</sup>.

- Hipercalcemia e hipofosfatemia: se presenta en enfermedades renales.

#### 6.12.2.6.2 Sodio y potasio

El sodio es filtrado por el glomérulo y dependiendo de la necesidad osmótica, puede ser reabsorbido para el plasma o secretado por los túbulos renales para su eliminación<sup>45</sup>.

- Las concentraciones séricas de sodio en las aves varían entre 130 a 170mEq/L y las de potasio 2,5 a 6 mEq/L.
- Hiponatremia: anormalidades que afectan las concentraciones de aldosterona y el estado de hidratación del organismo (privación de agua o diarrea), también alteran los valores de sodio y potasio <sup>29</sup>.

Thrall, Baker Campbell señala los valores obtenidos en estudios en el Laboratorio Veterinario de Garfio

**Tabla 4.** Valores de referencia del perfil bioquímico para aves

| <b>Variable</b>     | <b>UNIDADES</b> | <b>MIN</b> | <b>MEDIO</b> | <b>MAX</b> |
|---------------------|-----------------|------------|--------------|------------|
| <b>GLUCOSA</b>      | mg/dL           | 200        | 350          | 500        |
| <b>UREA*</b>        | mg/dL           | 0,50       | 2,50         | 5,00       |
| <b>BUN</b>          | Mmol/L          | 0,19       | 2,25         | 4,32       |
| <b>CREATININA</b>   | μmol/L          |            | Hasta 30     |            |
| <b>PROT TOTALES</b> | g/dL            | 2,50       | 3,50         | 4,50       |
| <b>ÁCIDO ÚRICO</b>  | mg/dL           | 3,00       | 9,00         | 15,00      |
| <b>CALCIO</b>       | mg/dL           | 8,00       | 9,50         | 11,00      |
| <b>SODIO</b>        | mM              | 130        | 145          | 160        |
| <b>POTASIO</b>      | mM              | 2,00       | 3,00         | 4,00       |
| <b>GPT</b>          | UI/L            | 20         | 35           | 50         |
| <b>GOD</b>          | UI/L            | 25         | 150          | 275***     |

**Fuente:** (29)

## **7 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

El análisis de variables unido al estudio del sistema de tenencia de la gallina criolla ecuatoriana, permitirá determinar el perfil hematológico y bioquímico normal de la especie en los diferentes cantones de la provincia de Cotopaxi, proporcionará información sobre las regularidades del manejo y la caracterización.

## **8 METODOLOGÍAS**

### **8.1 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **8.1.1 Área de investigación**

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, localizada al centro-norte del país, en los cantones los cantones Sigchos, La Mana y Pangua a una altura promedio de 5897 m s. n. m. Las condiciones climáticas de la localidad son: Temperatura media anual de 12 °C, Humedad relativa 70 %. Se recolectaron muestras sanguíneas en las distintas parroquias para la elaboración del estudio, iniciando en abril 2018 y finalizando en Febrero 2019.

La cantidad y procedencia de los animales muestreados se recogieron en la tabla 5.



**Figura 3.** Mapa ge referencial de la provincia de Cotopaxi<sup>55</sup>

**Tabla 5.** Procedencia de aves para la recolección de las muestras para el perfil hematológico y bioquímico

| <b>Cantón</b>  | <b>Parroquias</b>   | <b>Nº animales</b> | <b>TOTAL</b> |
|----------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <b>Sigchos</b> | Sigchos (La matriz) | 2                  | 10           |
|                | Isinliví            | 2                  |              |
|                | Chugchillán         | 2                  |              |
|                | Las Pampas          | 2                  |              |
|                | Palo Quemado        | 2                  |              |
| <b>La Maná</b> | El Triunfo          | 2                  | 10           |
|                | El Carmen           | 3                  |              |
|                | Guasaganda          | 2                  |              |
|                | Pucayacu            | 3                  |              |
| <b>Pangua</b>  | Moraspungo          | 2                  | 10           |
|                | Ramón Campaña       | 3                  |              |
|                | Pinllopata          | 2                  |              |
|                | El Corazón          | 3                  |              |
| <b>Total</b>   |                     |                    | <b>30</b>    |

**Fuente:** Directa

## **8.1.2 Materiales:**

### **8.1.2.1 Materiales para el sistema de tenencia:**

- 100 Encuestas
- Esferos

### **8.1.2.2 Materiales para el perfil hematológico y bioquímico:**

- 35 tubos sin anticoagulante
- 35 tubos vacutainer lila EDTA
- Jeringas con agujas de calibre 21x 1/2G
- Gradilla
- Una caja de Guantes
- Alcohol
- Algodón
- Fundas de basura
- Marcador para rotular
- Termo para colocar las muestras
- Gel refrigerante
- Traje de clínica UTC

## **8.2 Procedimiento para caracterizar el sistema de tenencia**

### **8.2.1 Instrumento de medición**

Para caracterizar el sistema de tenencia se realizó una encuesta (Anexo 6) como instrumento de investigación para recolectar los datos generales de la gallina criolla en los diferentes cantones de la provincia de Cotopaxi para ello se realizaron 100 encuestas a los productores sobre el sistema de tenencia.

Las preguntas de la encuesta fueron mixtas, las cuales constaron de 37 preguntas divididas en seis secciones diferentes, la primera parte constituye 3 preguntas y segunda sección consta de la ubicación e información general de los propietarios, en la tercera sección se tiene la información histórica de la explotación comprendida por siete preguntas.

La cuarta sección abarca recursos humanos de los productores que consto de cuatro preguntas, la quinta sección habla del manejo de las gallinas criollas evaluando 21 preguntas y finalmente la sexta sección que fue direccionada a la salud y atención veterinaria con cinco preguntas, dando un total de 37 preguntas.

### **8.2.2 Procesamiento de datos**

Los datos de la encuesta se analizaron mediante el programa Excel versión 2017 utilizando la estadística descriptiva (media, desviación estándar, rangos mínimo y máximo) los cuales se reflejan en la presentación de análisis y resultados, por medio de tablas.

## **8.3 Procedimiento para determinar el perfil hematológico y bioquímico**

### **8.3.1 Toma y envío de muestras**

En la investigación la recolección de muestras y encuesta a los productores, se llevaron a cabo en el mes de Octubre, en el cual fue necesario realizar la labor de “búsqueda”. Se recolectaron 30 muestras de sangre de gallinas criollas se seleccionaron 15 gallinas y 15 gallos en los cantones: La Maná, Sigchos y Pangua, se tomaron las muestras en la mañana para la selección de los animales se tomaron en cuenta aves sanas de 8- 12 meses de edad, con las condiciones corporales óptimas.

### **8.3.2 Selección de los animales a muestrear**

Para la selección de las aves criollas, se consideró el estado de salud, la edad de las aves (8-12 meses) y el dimorfismo sexual que se pueden diferenciar a simple vista, los machos son más grandes que las hembras, poseen coloraciones vistosas, las plumas coloradas o negras son grandes y arqueadas con matices de color azul o verde en el caso de los gallos, además la cresta y barbas son prominentes; las patas son grisáceas con cuatro dedos en total, además presentan espolones característica específica del macho. La coloración en las hembras es un poco menos atractiva de coloración negra, amarilla y gris, su estructura corporal es delgada, asimismo las gallinas domésticas son rústicas, con temperamento nervioso, pasan la mayor parte de su tiempo sobre el suelo, se adaptan a diferentes climas.

### 8.3.3 Toma de muestras de sangre

Las muestras recolectadas sirven para determinar los valores sanguíneos normales de la gallina criolla. Para ello se seleccionaron al azar 15 gallinas criollas y 15 gallos.

Se sujetó a la gallina criolla y se extrajo la muestra de sangre el protocolo a seguir fue el siguiente:

1. Las muestras se extrajeron por punción directa de la vena braquial del ala, lugar aceptable para extraer sangre en aves de cuatro semanas de edad o más, con la ayuda del propietario se logró sujetar el ave para su posterior extracción, se utilizaron guantes de manejo eliminando las plumas de la parte interior del ala para poder visualizar la vena braquial. Limpiar y desinfectar la zona de la punción con algodón y alcohol, luego la aguja se colocó en la vena braquial y con cuidado de introducir la aguja, primero dentro de la piel y luego en la vena
2. Cuando la aguja está en la vena braquial, la sangre fluye en la jeringa con un mínimo jalón del émbolo, se recolectó 4 ml de sangre de cada ave.
3. Después de sacar la aguja de la vena, se aplicó presión con el dedo sobre el sitio de la inyección para promover un coágulo rápido.
4. La muestra de sangre deberá correr por un lado del tubo, se colocó 3 ml de la muestra de sangre en el tubo de tapa roja sin anticoagulante y 1 ml de la muestra de sangre en el tubo de tapa lila con EDTA se movió suavemente para que se combine con el anticoagulante.
5. Los tubos son sellados correctamente e identificados según número de muestra, el sexo del ave recolectada y se colocó en la gradilla.
6. Se mantuvieron las muestras de sangre a una temperatura óptima de 2 a 8°C en un cooler con gel refrigerante, para luego ser llevadas al Laboratorio Clínico “San Francisco” ubicado en la ciudad de Ambato.
7. Como último paso se tomó las coordenadas del área de investigación utilizando la aplicación (C7 GPS DADOS) y se tomaron evidencias fotográficas de la recolección de sangre de cada ave, este procedimiento se continuó con las 30 gallinas criollas.

#### 8.3.4 Variables analizadas:

Para el análisis de las muestras de las gallinas criollas enviadas al Laboratorio San Francisco, manifestaron el uso del reactivo HUMAN el cual es un reactivo monoclonal de tipificación sanguínea además de reactivos para la detección de anticuerpos/ ensayos de compatibilidad a partir de métodos convencionales, los mismos que cumplen las normativas de calidad europeas sobre diagnóstico in vitro.

Se analizaron las siguientes variables:

- **Serie eritrocitaria:** Hemograma, Hemoglobina y Plaquetas.
- **Serie leucocitaria:** Leucograma, Heterófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos y Basófilos.
- **Índices eritrocitarios:** Volumen Globular Medio (VGM), Hemoglobina Corpuscular Media (MCH), Concentración Corpuscular En Hemoglobina (CGMH).
- **Parámetros de Química sanguínea:** Glucosa, Urea-BUN (Nitrógeno Ureico en Sangre), Creatinina, Proteínas Totales, Aspartato Aminotransferasa (AST), Alanina Aminotransferasa (ALT).
- **Electrolitos:** calcio (Ca), fósforo (P) y potasio (K).

#### 8.3.5 Procesamiento de datos

Los resultados serán resumidos en tablas de frecuencia.

En cuanto al sistema de tenencia y perfil hematológico-bioquímico se estableció la estadística descriptiva para encontrar los valores de medias, rangos máximos y mínimos, desviación estándar de los datos obtenidos.

Además, para identificar si existen diferencias significativas en el Hemato-químico teniendo en cuenta el factor del sexo, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) estableciendo la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ) mediante el software estadístico InfoStat.

## 9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1 SISTEMA DE TENENCIA

#### 9.1.1 Características Generales

La población en estudio se dedica a la crianza de gallinas criollas (Tabla 6), un 64% son de sexo femenino y únicamente el 36 % son de sexo masculino, dichos productores se encuentran en una edad promedio de 48 años, donde el nivel educativo revela que el 62% de la población alcanza el nivel primario, el 17% tiene un nivel de educación secundaria y es escaso el acceso a la educación superior en las personas que se dedican a esta actividad, donde también se registra un nivel de analfabetismo del 20%. En la investigación Caracterización del entorno social de la gallina criolla y/o de traspatio en tres regiones rurales de Colombia<sup>52</sup>, la actividad de crianza ha forjado una posición notable de las mujeres en la economía de su hogar, ya que son ellas quienes mayoritariamente las manejan, producen y comercializan, generando solvencia económica para poder suplir necesidades como vestuario, estudio, transporte, entre otros, datos que coincide con el resultado obtenido en el estudio.

La avicultura en el patio de la casa y al aire libre representa hasta un 70% del total de la producción de huevos y carne de aves para autoconsumo en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos<sup>53</sup>. En contraste con la avicultura comercial denominada de traspatio se realiza en el medio rural y zonas marginadas en los sistemas de producción avícola de

traspatio, las familias rurales siguen métodos tradicionales de producción, manejo, mantenimiento y su experiencia indica que son viables para conservar su funcionamiento y reproducción.

**Tabla 6.** Datos personales del propietario

| Variable             | Respuestas      |                  |                     | Media | Des. E |
|----------------------|-----------------|------------------|---------------------|-------|--------|
| <b>Edad</b>          | <b>&lt; 30</b>  | <b>30-60</b>     | <b>&gt;60</b>       | 48,47 | 12,55  |
|                      | 6               | 78               | 16                  |       |        |
| <b>Sexo</b>          | <b>Femenino</b> | <b>Masculino</b> |                     | 50    | 19,79  |
|                      | 64              | 36               |                     |       |        |
| <b>Nivel escolar</b> | <b>Ninguno</b>  | <b>Primario</b>  | <b>Secundario</b>   | 25    | 26,03  |
|                      | 20              | 62               | 17                  |       |        |
|                      |                 |                  | <b>Tercer Nivel</b> | 1     |        |

**Fuente:** Directa

### 9.1.2 Datos del propietario de la explotación

La (Tabla 7) indica que un 96% de la población en estudio se dedica a la avicultura, con un tiempo mayor a los 15 años, dicho productores no pertenecen a ninguna asociación avícola. Además, que la actividad principal es la agricultura con un 85%, mientras el 7% restante se dedican a la avicultura y es mínima la actividad ganadera. En la investigación Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz <sup>57</sup>, en la actualidad este sistema productivo está presente en más del 85 % de las unidades de producción del país y se desarrolla de manera extensa por las unidades domésticas familiares con el estudio realizado en los cantones de la provincia de Cotopaxi.

**Tabla 7.** Datos del propietario de la explotación

| <b>Variable</b>                                 | <b>Respuestas</b> |                    |                        |                | <b>Media</b>   | <b>D.E</b> |
|---|-------------------|--------------------|------------------------|----------------|----------------|------------|
| <b>Se dedica a la avicultura</b>                | <b>Si</b>         | <b>No</b>          |                        |                |                |            |
|   | 96                | 4                  |                        |                | 50             | 65,05      |
| <b>Actividad principal</b>                      | <b>Ganadería</b>  | <b>Agricultura</b> | <b>Avicultura</b>      | <b>Otros</b>   |                |            |
|   | 1                 | 85                 | bvg7                   | 7              | 25             | 40,09      |
| <b>Pertenece a alguna asociación</b>            | <b>Si</b>         | <b>No</b>          |                        |                |                |            |
|   | 0                 | 100                |                        |                | 50             | 70,71      |
| <b>Sistema de tenencia</b>                      | <b>Extensiva</b>  | <b>Intensiva</b>   | <b>Ninguna</b>         |                |                |            |
|   | 96                | 0                  | 4                      |                | 33,33          | 54,30      |
| <b>Razón por la cual se dedica a la crianza</b> | <b>Tradición</b>  | <b>Trabajo</b>     | <b>Hobby</b>           | <b>Ninguna</b> |                |            |
|   | 85                | 3                  | 8                      | 4              | 25             | 40,05      |
| <b>Años dedicados a la de crianza</b>           | <b>&lt; 5</b>     | <b>5 – 10</b>      | <b>10 – 15</b>         | <b>&gt;15</b>  | <b>Ninguna</b> |            |
|   | 1                 | 8                  | 30                     | 57             | 4              | 20         |
| <b>Objetivo de la explotación</b>               | <b>Carne</b>      | <b>Huevos</b>      | <b>Doble propósito</b> | <b>Ninguna</b> |                |            |
|   | 11                | 0                  | 85                     | 4              | 25             | 40,25      |

**Fuente:** Directa

En la investigación realizada en Cuba <sup>58</sup>, la crianza de aves de traspatio es una actividad importante en las comunidades rurales de países en desarrollo, más del 90% de las familias rurales con animales de traspatio poseen gallinas, existiendo similitud con las explotaciones familiares de los cantones

en estudio, además que practican la pluriactividad de forma complementaria como es la agricultura en un 85%, es en estas circunstancias donde la avicultura alternativa es importante en la sostenibilidad económica familiar. La razón por la que los pobladores se dedican a esta actividad es por la tradición de sus familiares y lo consideran como hobby. Según el estudio<sup>56</sup>, para el 10% de las familias tenedoras del recurso animal, las gallinas criollas hacen parte de un “hobby”, dado que no son de importancia económica. El 85% de los encuestados manejan una explotación de doble propósito dato que concuerda con la investigación de Colombia<sup>59</sup>, las comunidades presentaron producciones mixtas en más del 10%, las gallinas se crían en los traspatios pues se destinan para la alimentación humana.

### 9.1.3 Recursos humanos

Se detalla un breve análisis socio económico de la población encuestada (Tabla 8), representando que el 76% de la población en estudio, cada hogar está conformada por 5 personas, los mismos que no poseen un trabajo estable siendo otro factor a tomar en cuenta. El 93% de la población encuestada no recibe financiamiento estatal. La investigación <sup>59</sup>, señala que los ingresos obtenidos en varios lugares de estudio, más del 50% de los casos tiene ingresos bajos a diferencia de tres sectores donde la población manifestó tener ingresos medios, concordando con la investigación en los cantones de Cotopaxi. Además, que este recurso animal ha sido empleado como una herramienta para la superación de la pobreza en países de África, Asia y Oceanía.

**Tabla 8.** Recursos humanos de la población encuestada

| Variable                                       | Respuestas       |                 |                |             |                | Media | DE    |
|--|------------------|-----------------|----------------|-------------|----------------|-------|-------|
| <b>Número de personas que integra su hogar</b> | <5               | 5-10            | >10            |             |                |       |       |
|  | 76               | 24              | 0              |             |                | 33,33 | 38,85 |
| <b>Tipo de empleo</b>                          | <b>Fijo</b>      | <b>Eventual</b> | <b>Ninguno</b> |             |                |       |       |
|  | 11               | 41              | 48             |             |                | 33,33 | 19,65 |
| <b>Recibe Financiamiento estatal</b>           | <b>Si</b>        | <b>No</b>       |                |             |                |       |       |
|  | 7                | 93              |                |             |                | 50    | 60,81 |
| <b>Rentabilidad de su gestión económica</b>    | <b>Excelente</b> | <b>Bueno</b>    | <b>Regular</b> | <b>Malo</b> | <b>Ninguno</b> |       |       |
|  | 2                | 56              | 38             | 0           | 4              | 20    | 25,49 |

**Fuente:** Directa

### 9.1.4 Características productivas

El 95% de los pobladores en estudio manejan la crianza de las gallinas criollas (Tabla 9), la vida útil oscila entre los 12 a 24 meses y presentan un temperamento nervioso, además existe mortalidad en sus explotaciones. Del 100% de la población total de gallinas criollas, se divide en diferentes etapas: pollos representan un 35,23%, mientras que el 44,35 % lo ocupan las gallinas y el 20,42% corresponde a los gallos. En relación del número de animales por sector de estudio, el cantón Sigchos posee un total de 669 aves dato que señala al cantón con mayor número poblacional de aves criollas, seguido del cantón Pangua con 607 aves criollas y por último el cantón La Maná con 404 animales.

Los pobladores están de acuerdo con aumentar la producción de aves en sus explotaciones ya que servirán como fuente de alimento para sus familias y para su comercialización. Según el estudio realizado en Colombia<sup>56</sup>, las gallinas tienen una gran importancia llegando al 90%, debido a que este recurso animal es una fuente de proteína para su alimentación y un excedente comercial, aunque los puntos de comercialización son distantes, datos que concuerdan con el estudio. La avicultura es una actividad elemental de las familias campesinas por ser una fuente de alimento, aportar en la economía familiar y representar un importante recurso zoogenético del país <sup>25</sup>.

**Tabla 9.** Manejo de las gallinas criollas

| Variable  | Respuestas               |                    |                 |                | Media | DE     |
|---|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------|--------|
| <b>Tipo de raza que maneja</b>                                  | <b>Gallinas criollas</b> | <b>Broiler</b>     | <b>Otros</b>    | <b>Ninguno</b> |       |        |
|   | 95                       | 1                  | 0               | 4              | 25    | 46,69  |
| <b>Total de aves</b>  | <b>Pollos</b>            | <b>Gallinas</b>    | <b>Gallos</b>   | <b>TOTAL</b>   |       |        |
|   | 592                      | 745                | 343             | <b>1680</b>    | 560   | 202,90 |
| <b>Mortalidad en explotación</b>                                | <b>Si</b>                | <b>No</b>          | <b>Ninguno</b>  |                |       |        |
|   | 81                       | 15                 | 4               |                | 33,33 | 41,64  |
| <b>Vida útil</b>  | <b>4-6 meses</b>         | <b>12-24 meses</b> | <b>36 meses</b> | <b>Ninguno</b> |       |        |
|   | 18                       | 77                 | 1               | 4              | 25    | 35,44  |
| <b>Temperamento</b>   | <b>Manejable</b>         | <b>Nervioso</b>    | <b>Ninguno</b>  |                |       |        |
|   | 36                       | 60                 | 4               |                | 33,33 | 28,09  |
| <b>Estaría de acuerdo con incrementar la producción de aves</b> | <b>Si</b>                | <b>No</b>          | <b>Ninguno</b>  |                |       |        |
|   | 90                       | 6                  | 4               |                | 33,33 | 49,08  |

**Fuente:** Directa

### 9.1.5 Caracterización predominante de las instalaciones

Los datos obtenidos en el estudio sobre las instalaciones (Tabla 10), señala que el 61% de la población no cuentan con infraestructuras para la crianza de las aves criollas, los animales están expuestos, viviendo en los alrededores y un 35% si presentan instalaciones, las mismas que tienen una dimensión aproximada de 10 o más m<sup>2</sup>, el 89% de las instalaciones son rusticas, mientras que un 7% considera semirústica a su explotación. La investigación<sup>59</sup>, indica que la crianza de gallinas criollas consiste básicamente en criar un grupo de aves no especializadas de manera extensiva en el patio de sus viviendas o alrededor de las mismas, se alimentan con insumos producidos por los propios campesinos, o lo que ellas comen por sí mismas en el campo, estas aves se clasifican como semipesados, ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni de a las de engorda. El 51% de las personas encuestadas construyen las instalaciones con materiales propias de la zona, un 43% son construidas con madera y tan solo el 2% están elaboradas con bloque, de igual forma no cuentan con las herramientas necesarias para su crianza. Según la tesis <sup>60</sup> señala que los corrales rústicos son elaborados con materiales de la región propiamente dicho como ramas, listones, maderas, etc., y corrales rodeados por una cerca teniendo ventajas debajo costos de construcción, alimentación, fácil manejo adecuado para la producción de huevo en una crianza de traspatio.

**Tabla 10.** Manejo de las gallinas criollas

| Variable  | Respuestas               |                          |                               |               | Media | DE    |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|
|   | Si                       | No                       | Ninguno                       |               |       |       |
| <b>Presenta instalaciones</b>                                   | 35                       | 61                       | 4                             |               | 33,33 | 28,53 |
| <b>Tipo de Instalaciones</b>                                    | <b>Rustica</b>           | <b>Semirústica</b>       | <b>Tecnificada</b>            | <b>Ningún</b> | 25    | 42,76 |
|   | 89                       | 7                        | 0                             | 4             |       |       |
| <b>Materiales con las que está construida las instalaciones</b> | <b>Madera</b>            | <b>Bloque</b>            | <b>Material de la zona</b>    | <b>Ningún</b> | 25    | 25,62 |
|   | 43                       | 2                        | 51                            | 4             |       |       |
| <b>Cuenta con utensilios la explotación</b>                     | <b>Si</b>                | <b>No</b>                |                               |               | 50    | 14,14 |
|   | 40                       | 60                       |                               |               |       |       |
|   | <b>Comederos</b>         | <b>bebederos</b>         | <b>criadoras</b>              | <b>otros</b>  | 27    | 25,23 |
|   | 13                       | 39                       | 0                             | 56            |       |       |
| <b>Instalaciones m<sup>2</sup></b>                              | <b>1-4 m<sup>2</sup></b> | <b>5-9 m<sup>2</sup></b> | <b>10 o más m<sup>2</sup></b> | <b>Ningún</b> | 25    | 25,09 |
|   | 6                        | 33                       | 57                            | 4             |       |       |

**Fuente:** Directa

### 9.1.6 Características Reproductivas

Referente a las características reproductivas de las gallinas criollas en los cantones en estudio, (Tabla 11), los productores encuestados indican que se encargan de la reproducción, obteniendo una producción de un 67% de huevos, con un promedio mensual de 25 huevos. En la investigación Manejo Eficiente de Gallinas de Patio<sup>61</sup>, muestra que las razas productoras de huevos son el resultado de una meticulosa selección genética haciendo que el alimento que consuman se dirija específicamente a la producción de huevos (como promedio 300 o más huevos al año) contrastadas con su antepasado salvaje que sólo ponían entre 5 y 6 huevos. En comparación con el promedio de huevos mensuales en la investigación si se realiza un cálculo anual del número de huevos por gallina, proporcionarían como resultado anual 300 huevos aproximadamente dato similar con el presente estudio. Asimismo los productores de los tres cantones de la provincia de Cotopaxi el 65% indican que de 4 a 8 pollos es el número de pollos por parvadas expresan que existen factores que interfieren con el número de pollos el principal es por la calidad de madre que sea la gallina para que pueda incubar, la separación de la gallina de los pollos va en un promedio de 2 a 3 meses representando un 64% de las personas encuestadas, el 32% restante manifiestan que al primer mes las gallinas abandonan a su pollitos.

**Tabla 11.** Manejo de las gallinas criollas

| Variable                         | Respuestas                       |                               |                 |                 | Media | DE    |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-------|-------|
|                                  | Compra animales como pie de cría | Se encarga de la reproducción | Ninguno         |                 |       |       |
| Para la crianza usted            |                                  |                               |                 |                 |       |       |
| Existe producción de huevos      | Si                               | No                            | Ninguno         |                 | 33,33 | 51,67 |
| Número huevos promedio al mes    | 67<br><20                        | 29<br>20-40                   | 4<br>>40        | TOTAL           | 33,33 | 31,72 |
| Numero de pollos por parvadas    | 37<br>1-3 pollos                 | 31<br>4-8 pollos              | 32<br>9>pollos  | 3365<br>Ninguno | 25,83 | 27,76 |
| Edad de separación de los pollos | 20<br>15 días                    | 62<br>1 mes                   | 14<br>2-3 meses | 4<br>Ninguno    | 25    | 29,53 |
|                                  | 0                                | 32                            | 64              | 4               | 25    | 29,64 |

Fuente: Directa

### 9.1.7 Características nutricionales

El sistema de alimentación de las gallinas criollas que manejan los productores de los cantones de Cotopaxi (Tabla 12), representa el sistema de alimentación, siendo el grano más aceptado con el 67% seguido del morocho con el 32% también utilizan desechos de cosecha en un 19% y con un 11% desechos de cocina. Manifiestan que no utilizan suplementación alimenticia y la fuente de suministro de agua es *ad-libitum*, debido a que las gallinas permanecen todo el día en las áreas de pastoreo propias de los productores, con un promedio de 5 a 10 horas. En la investigación Caracterización de la avicultura rural en comunidades del Salvador <sup>63</sup>, señala que las aves dedican más del 50% del tiempo disponible en las mañanas al consumo de alimentos, tanto mediante la búsqueda y recolección, como del consumo del suplemento. Datos que concuerda con el estudio. Algunos autores <sup>62</sup>, aluden que el sistema de producción avícola familiar es un sistema de simbiosis con el hombre, pues este tiene vida propia y regulada principalmente por el ambiente: clima, enfermedades y depredadores. De tal manera que este sistema ha perdurado a través del tiempo debido principalmente a la poca o nula inversión de capital en técnicas, productos farmacéuticos y alimentos balanceados; pues se utilizan productos agrícolas producidos por la familia campesina y desperdicios de cocina, más lo que obtenga la gallina en el predio.

**Tabla 12.** Manejo de las gallinas criollas

| Variable  | Respuestas |                    |                  |          |           | Media | DE    |         |
|---|------------|--------------------|------------------|----------|-----------|-------|-------|---------|
|   | Grano      | Desechos de cocina | Desechos cosecha | Moroch o | Balancedo |       |       | Ninguno |
| Sistema de alimentación                         | 67         | 11                 | 19               | 32       | 2         | 4     | 22    | 24,40   |
| Suplementación alimentaria                      |            | Si                 | No               | Ninguno  |           |       |       |         |
| Áreas de pastoreo propias                       |            | 7                  | 89               | 4        |           |       | 33,33 | 48,23   |
| Las gallinas permanecen en el pasto todo el día |            | Si                 | No               | Ninguno  |           |       |       |         |
|   |            | 91                 | 5                | 4        |           |       | 33,33 | 49,94   |
|   |            | 89                 | 7                | 4        |           |       | 33,33 | 48,23   |
| Cuántas horas                                   |            | < 5                | 5 a 10           | Ninguno  |           |       |       |         |
|   |            | 22                 | 74               | 4        |           |       | 33,33 | 36,35   |
| Disponen de agua                                |            | Si                 | No               | Ninguno  |           |       |       |         |
|   |            | 96                 |                  | 4        |           |       | 33,33 | 54,30   |

Fuente: Directa

### 9.1.8 Salud y atención veterinaria

Las principales enfermedades que afectan la mortalidad de las gallinas criollas son la gripe aviar con un 89% seguida de la parasitosis con el 57%, la frecuencia de visitas de un veterinario es nula como se describe en la (Tabla 13) esto se debe a la distancia de las zonas rurales. El 78% de la población indica que no usan antiparasitarios en sus explotaciones, aluden que a pesar de no utilizar antiparasitarios las aves no han tenido mayor problema con esta variable debido a sus características propias. De igual forma no vacunan a sus aves, es así que los medicamentos que utilizan cuando las aves se enferman en mayor proporción son plantas medicinales. La investigación <sup>64</sup>, señala que es más rentable desparasitar a las gallinas con productos botánicos (hoja de neen y madero negro) que con productos químicos (como albendazol). Los costos por ave con el producto botánico se estiman en \$0,49 ctvs., y con el producto químico \$1,87 ctvs. Los campesinos han manejado aves en su sistema, desde tiempos inmemoriales, por lo que las aves de traspatio se han desarrollado, fenotípica y genéticamente bajo las condiciones imperantes en cada unidad y región<sup>63</sup>. Igualmente es muy común la opinión de los habitantes de las comunidades rurales, sobre el hecho de que las aves de granja no resisten a las condiciones de traspatio, se enferman y mueren, mientras que las gallinas criollas se reproducen y crecen en la comunidad sobreviven en el entorno buscando su propio alimento, sin vacunas, antibióticos, ni suplementos vitamínicos. Afirmando la investigación realizada en los tres cantones en estudio.

**Tabla 13.** Manejo de las gallinas criollas

| Variable                    | Respuestas |                       |             |             |         | Media | DE    |
|-----------------------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|---------|-------|-------|
|                             | Newcastle  | Bronquitis infecciosa | Gripe aviar | Parasitosis | Ninguno |       |       |
| Principales enfermedades    | 0          | 0                     | 89          | 57          | 4       | 21,42 | 36,45 |
| Uso de antiparasitarios     | SI         | NO                    |             |             |         |       |       |
|                             | 22         | 78                    |             |             |         | 50    | 39,59 |
| Vacunas                     | SI         | NO                    |             |             |         |       |       |
|                             | 23         | 77                    |             |             |         | 50    | 38,18 |
| Medicamentos de que dispone | Químicos   | Plantas medicinales   | Ninguno     |             |         |       |       |
|                             | 10         | 86                    | 4           |             |         | 33,33 | 45,70 |
| Visitas del veterinario     | Hace 1 mes | Hace 6 Meses          | Hace 1 año  | Nunca       |         |       |       |
|                             | 2          | 4                     | 12          | 82          |         | 25    | 38,24 |

Fuente: Directa

### 9.1.9 Georreferenciación del área de estudio



**Figura 4.** Mapa de los sectores para la investigación en la recolección de muestras

**Fuente:** Directa

El siguiente mapa describe la georreferenciación de los cantones en estudio donde se recolectaron las muestras de sangre, es así que la localización de la muestra 1-10 están ubicadas en el cantón de Sigchos en las parroquias de Sigchos (La Matriz), Isinlivi, Chugchillán, Las Pampas y Palo Quemado. Posteriormente las muestras 11-20 se ubican en el cantón La Maná en las parroquias: El Triunfo, El Carmen, Guasaganda y Pucayacu por último las muestras 21- 30 se sitúan en el cantón Pangua en la parroquia Moraspungo, Ramón Campaña, Pinllopata y El Corazón cada uno de los datos se obtuvieron del lugar de muestreo con las coordenadas geográficas UTM (Universal Transversal de Mercator) de cada punto se obtuvo la latitud, longitud y altitud datos que nos ayudan a cumplir el objetivo de georreferenciación del sistema de tenencia (Anexo 5).

Se menciona que en cada uno de los cantones existe disponibilidad de las gallinas criollas por lo que se recolecta las muestras de manera uniforme 10 en el cantón Sigchos, 10 en La Maná, 10 en Pangua.

## 9.2 PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO

### 9.2.1 Variables Hematológicas de la población total de gallinas criollas.

Se detallan los valores hematológicos del total de las gallinas criollas (Tabla 14), en el cual el **Hematocrito** muestra un valor medio de 38,88%, en cuanto se refiere a la **Hemoglobina** con un 12,34g/dL. Los **Eritrocitos** se presentan con valores de 3,81( $10^6/\mu\text{L}$ ), al igual que el volumen globular medio (**VGM**) de 101,67 Fl, la hemoglobina corpuscular media (**MCH**) es de 32,22 pg, la concentración corpuscular en hemoglobina (**CGMH**): 32,67 g/dL, y **Plaquetas**: 0,03( $10^6/\mu\text{L}$ ).

**Tabla 14.** Variables Hematológicas de la población total de gallinas criollas en Cotopaxi.

| VARIABLE                                     | MEDIA  | MIN   | MAX    | DE    |
|--|--------|-------|--------|-------|
| <b>Hematocrito</b><br>(%)                    | 38.88  | 18.20 | 53.70  | 8.83  |
| <b>Hemoglobina</b><br>(g/dL)                 | 12.34  | 5.50  | 17.00  | 2.82  |
| <b>Eritrocitos</b><br>( $10^6/\mu\text{L}$ ) | 3.81   | 1.67  | 4.77   | 0.71  |
| <b>VGM</b><br>(Fl)                           | 101.67 | 81.90 | 129.90 | 10.92 |
| <b>MCH</b><br>(pg)                           | 32.22  | 24.70 | 39.50  | 3.26  |
| <b>CGMH</b><br>(g/dL)                        | 31.67  | 30.20 | 33.10  | 0.85  |
| <b>Plaquetas</b><br>( $10^6/\mu\text{L}$ )   | 0.03   | 0.02  | 0.04   | 0.01  |

**Fuente:** Directa

En el estudio de los valores hematológicos y lesiones anatomopatológicas en gallinas White leghorn afectadas por la enfermedad respiratoria crónica (ERC) <sup>65</sup>, menciona que en el hematocrito existe una diferencia estadística entre los dos grupos de aves (aves con ERC y aves sanas) aunque ambos promedios se encuentran circunscritos en el rango fisiológico (22-35%). Estos resultados fueron similares a los reportados por Samour con valores de 30 a 49%. Como la investigación<sup>36</sup>, menciona que varias enfermedades de aves de corral cambian los parámetros sanguíneos, los cuales son poco estudiados en Colombia. Este trabajo tuvo como objetivo determinar los grados de los parámetros hematológicos de sangre de pollos de engorde criados en condiciones experimentales de 1 a 42 días

de edad. Las muestras de sangre fueron tomadas la segunda, la cuarta y la sexta semana de edad. Los resultados promedio fueron: hematocrito (PCV%), 27,53; hemoglobina (Hb g/dL), 9,20; volumen corpuscular medio (VCM fl), 43,10; concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM g/dL), 33,17; eritrocitos (Eri 106  $\mu$ l) datos que difieren con el estudio. Valores similares al hematocrito de las gallinas criollas.

### 9.2.2 Variables relativas de la población total de gallinas criollas

En la (Tabla 15) se describe la serie blanca y el leucograma de los valores medios de **Leucocitos:** 17,28( $10^3/\mu$ l); **Heterófilos:** 31,00%; **Linfocitos:** 56,90%; **Monocitos:** 8,70%; **Eosinófilos:** 3,40%. El estudio de Parámetros sanguíneos y respuesta inmune en pollos de engorde alimentados con probióticos<sup>65</sup>, menciona que los efectos del uso de probióticos en la dieta sobre los parámetros sanguíneos e inmunológicos en pollos de engorde tiene los siguientes resultados: leucocitos 25,1x $10^3\mu$ L; valores relativos absolutos de linfocitos 44,1%; Heterófilos 43%; monocitos 3,5%; eosinófilos 3,1%, y basófilos 0,1%. Difiriendo con los datos recolectados en la presente investigación debido a la diferencia de la raza que se está estudiando.

**Tabla 15.** Variables relativas de la población total de gallinas criollas en Cotopaxi

| VARIABLE                          | MEDIA | MIN   | MAX   | DE    |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Leucocitos</b> ( $10^3/\mu$ l) | 17.28 | 4.50  | 37.85 | 7.57  |
| <b>Heterófilos</b> (%)            | 31.00 | 9.00  | 70.00 | 16.26 |
| <b>Linfocitos</b> (%)             | 56.90 | 18.00 | 80.00 | 17.43 |
| <b>Monocitos</b> (%)              | 8.70  | 1.00  | 25.00 | 4.96  |
| <b>Eosinófilos</b> (%)            | 3.40  | 0.00  | 15.00 | 3.76  |

**Fuente:** Directa

Los resultados del recuento de leucocitos (LEU) encontrados difieren con los reportes de <sup>36</sup>, (19,69x $10^3\mu$ L). En donde se determina los grados de los parámetros hematológicos de sangre de pollos de engorde criados en condiciones experimentales de 1 a 42 días de edad. Dichos resultados

se encuentran dentro de los rangos normales, y presentan unas pequeñas variaciones que pueden atribuirse a las condiciones de confinamiento y ambientales. Por lo tanto, se necesitan más estudios sobre este tema en la región.

### 9.2.3 Variables perfil químico de la población total de Gallinas Criollas

Las variables del perfil químico se muestran en la (Tabla 16) describiendo de esta manera la **Glucosa:** 12,83mmol/L; **Urea:** 4,14 mmol/L; **BUN:** 1,92 mmol/L; **Creatinina:** 25,29umol/L; **Proteína Totales:** 40,83 (g/l); **Aspartato Aminotransferasa (AST):** 155,75U/L; **Alanina Aminotransferasa (ALT):** 12,65U/L, **Calcio:** 3,29 mmol/L; **Fosforo:** 2,19mmol/L; **Potasio:** 4,39mmol/L.

**Tabla 16.** Variables perfil químico de la población total de Gallinas Criollas en Cotopaxi

| VARIABLE                         | MEDIA  | MIN   | MAX    | DE    |
|----------------------------------|--------|-------|--------|-------|
| <b>Glucosa</b><br>(mmol/L)       | 12.83  | 9.12  | 16.33  | 1.99  |
| <b>Urea</b><br>(mmol/L)          | 4.14   | 1.32  | 10.10  | 2.56  |
| <b>BUN</b><br>(mmol/L)           | 1.92   | 0.61  | 4.69   | 1.19  |
| <b>Creatinina</b><br>(mmol/L)    | 25.29  | 8.80  | 54.80  | 10.49 |
| <b>Proteína Totales</b><br>(g/l) | 40.83  | 13.40 | 57.50  | 10.19 |
| <b>AST</b><br>(U/L)              | 155.75 | 67.20 | 264.00 | 54.91 |
| <b>ALT</b><br>(U/L)              | 12.65  | 2.44  | 34.10  | 8.46  |
| <b>Calcio</b><br>(mmol/L)        | 3.29   | 2.07  | 19.98  | 3.19  |
| <b>Fosforo</b><br>(mmol/L)       | 2.19   | 1.02  | 3.17   | 0.69  |
| <b>Potasio</b><br>(mmol/L)       | 4.39   | 2.36  | 7.00   | 1.43  |

**Fuente:** Directa

En el estudio<sup>66</sup>, de aves de engorde también determinó glucosa encontrando valores de 250 – 400 mg/dL de sangre se muestran que el factor días de evaluación (1 y 30 días) el cual influenció apenas en las concentraciones de proteína y globulinas, observándose que las gallinas criollas presentan

menor concentración de proteína y globulina (4.33 mg/dL y 2.79 mg/dL), en comparación a las gallinas de la línea Hy line brown (4.67mg/dL y 3.08 mg/dL).

#### 9.2.4 Variables Hematológicas en Gallinas Criollas según sexo (Media $\pm$ EE)

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% se observó que únicamente existen diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para las variables de hematocrito y hemoglobina a favor de las hembras, al valorar el efecto del sexo sobre las variables analizadas, de acuerdo a la (Tabla 17).

**Tabla 17.** Variables Hematológicas en Gallinas Criollas en Cotopaxi según sexo (Media  $\pm$  EE)

| VARIABLE                                     | SEXO                 |                      | p-Valor |
|--|----------------------|----------------------|---------|
|  | Hembras              | Machos               |         |
| <b>Hematocrito</b><br>(%)                    | 42,09 $\pm$ 2,16b    | 35,66 $\pm$ 2,16 a   | 0,0438  |
| <b>Hemoglobina</b><br>(g/dL)                 | 13,40 $\pm$ 0,69b    | 11,28 $\pm$ 0,69 a   | 0,0372  |
| <b>Eritrocitos</b><br>( $10^6/\mu\text{L}$ ) | 4,02 $\pm$ 0,18 a    | 3,66 $\pm$ 0,18 a    | 0,1755  |
| <b>VGM</b><br>(fL)                           | 103,64 $\pm$ 2,82 a  | 99,69 $\pm$ 2,82 a   | 0,3309  |
| <b>MCH</b><br>(pg)                           | 32,99 $\pm$ 0,83 a   | 31,44 $\pm$ 0,83 a   | 0,1971  |
| <b>CGMH</b><br>(g/dL)                        | 31,80 $\pm$ 0,22 a   | 21,54 $\pm$ 0,22 a   | 0,4114  |
| <b>Plaquetas</b><br>( $10^6/\mu\text{L}$ )   | 0,03 $\pm$ 2,2E-03 a | 0,03 $\pm$ 2,2E-03 a | 0,5345  |

**Fuente:** Directa

La variable hematocrito, el estudio realizado del perfil hematológico y bioquímico de la gallina criolla en la provincia de Cotopaxi <sup>68</sup>, el cual se ejecutó en cuatro cantones diferentes a los cantones de estudio, se obtuvo un valor de hematocrito de 45,52 $\pm$ 1,98 a en el grupo de machos a diferencia de las gallinas criollas con un valor de 37,88 $\pm$ 1,62b encontrando una diferencia significativa en los valores obtenidos a favor de los machos, estos datos difieren a los resultados alcanzados en el presente estudio.

La hemoglobina presentó un valor de  $13,40 \pm 0,69b$  en las hembras, en tanto que los machos presentan valores de  $11,28 \pm 0,69$  a existe diferencia significativa. Según la publicación<sup>36</sup>, revela que el valor de la hemoglobina a la sexta semana de estudio para hembras es de 9,7% mientras que para los machos es de 10,1% encontrando diferencia significativa en los valores obtenidos como en los investigados de pollos de engorde. Las aves nativas de alta altitud poseen mayor concentración de hemoglobina, mayor recuento globular y mayor porcentaje de hematocrito que aquellas de baja altitud, Sin embargo, en las aves otros factores afectan también estos parámetros, como es el nivel de actividad y la deshidratación durante el vuelo, las bajas temperaturas ambientales e incluso diferencias sexuales en los niveles de hemoglobina y hematocrito, que podrían tener relación con la temporada reproductiva<sup>29</sup>.

### 9.2.5 Variables relativas leucograma en Gallinas Criollas según sexo (Media $\pm$ EE)

Se muestran los valores del leucograma los cuales no son significativos (Tabla18).

**Tabla 18.** Variables relativas del leucograma en Gallinas Criollas según el sexo (Media  $\pm$  EE)

| VARIABLE                   | SEXO              |                   | p-Valor |
|----------------------------|-------------------|-------------------|---------|
|                            | Hembras           | Machos            |         |
| Leucocitos( $10^3/\mu l$ ) | $18,22 \pm 1,98a$ | $16,38 \pm 1,98a$ | 0,5159  |
| Heterófilos (%)            | $32,33 \pm 4,26a$ | $29,67 \pm 4,26a$ | 0,6613  |
| Linfocitos (%)             | $56,73 \pm 4,58a$ | $57,07 \pm 4,58a$ | 0,9593  |
| Monocitos (%)              | $8,13 \pm 1,29a$  | $9,27 \pm 1,29a$  | 0,5405  |
| Eosinófilos (%)            | $2,80 \pm 0,97a$  | $4,00 \pm 0,97a$  | 0,3910  |

**Fuente:** Directa

En el caso de los heterófilos el valor en el estudio Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada en el trópico<sup>36</sup>, los valores recogidos en la segunda semana de estudio en hembras se obtuvo un valor de 31% y en los machos de 30% en el cual no se encontró diferencia significativa en la variable sexo. Los valores de leucocitos, heterófilos y basófilos fueron similares a otras investigaciones discutidas en el documento. La diferencia de regiones y hábitat en la cual las aves fueron expuestas pueden haber afectado estos valores, pero todos los experimentos se llevaron a cabo con pollos de engorde. Esto nos permite deducir que para

la región estos resultados servirían de parámetros comparativos para la interpretación de hemogramas en casos investigativos, académicos y patológico.

### 9.2.6 Variables Perfil Químico en Gallinas Criollas según sexo (Media $\pm$ EE)

La (Tabla 19) muestra el perfil bioquímico de las gallinas criollas de acuerdo al factor sexo, en la cual no presentan diferencia significativa

**Tabla 19.** Variables Perfil Químico en Gallinas Criollas en Cotopaxi según sexo (Media  $\pm$  EE)

| VARIABLE                         | SEXO                |                     | p-Valor |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------|
|                                  | Hembras             | Machos              |         |
| <b>Glucosa</b><br>(mmol/L)       | 12,44 $\pm$ 0,51a   | 13,22 $\pm$ 0,51a   | 0,2895  |
| <b>Urea</b><br>(mmol/L)          | 3,67 $\pm$ 0,66 a   | 4,61 $\pm$ 0,66a    | 0,3217  |
| <b>BUN</b><br>(mmol/L)           | 1,70 $\pm$ 0,31a    | 2,14 $\pm$ 0,31a    | 0,3238  |
| <b>Creatinina</b><br>(mmol/L)    | 23,47 $\pm$ 2,7a    | 27,12 $\pm$ 2,71a   | 0,3492  |
| <b>Proteína Totales</b><br>(g/l) | 40,61 $\pm$ 2,68a   | 41,04 $\pm$ 2,68a   | 0,9110  |
| <b>AST</b><br>(U/L)              | 153,16 $\pm$ 14,41a | 158,34 $\pm$ 14,41a | 0,8012  |
| <b>ALT</b><br>(U/L)              | 14,22 $\pm$ 2,18a   | 11,09 $\pm$ 2,18a   | 0,3199  |
| <b>Calcio</b><br>(mmol/L)        | 3,75 $\pm$ 0,83a    | 2,83 $\pm$ 0,83a    | 0,4422  |
| <b>Fosforo</b><br>(mmol/L)       | 2,19 $\pm$ 0,18a    | 2,20 $\pm$ 0,18a    | 0,9836  |
| <b>Potasio</b><br>(mmol/L)       | 4,39 $\pm$ 0,38a    | 4,38 $\pm$ 0,38a    | 0,9851  |

**Fuente:** Directa

En el estudio Diferencias bioquímicas y fisiológicas en el metabolismo de lipoproteínas de aves comerciales en la localidad de Manizales, Colombia a 2153 msnm<sup>69</sup>, con relación a los niveles de glucosa en el suero sanguíneo se utilizaron ochenta pollos de engorde de ambos sexos (línea Cobb 500 de cuatro semanas de edad), los machos reportaron valores de 415,45  $\pm$  40,52 mg/dL (23,26  $\pm$

2,26mmol/L); las hembras reportaron valores de  $350,72 \pm 68,37$  mg/dL ( $19,64 \pm 3,82$  mmol/L). Estos valores son ligeramente mayores a los datos obtenidos en el presente estudio, donde los niveles de glucosa plasmática de los machos tienen relación al de las hembras.

Osorio menciona que los niveles mayores en hembras en este estudio pueden deberse al efecto de la manipulación física, previo a la toma de muestras, la cual aumenta el estrés en los pollos desencadenando el metabolismo de las reservas de glucógeno hepático y provoca una hiperglucemia transitoria.

Los valores de las proteínas totales Según de La Torre <sup>45</sup>, en la investigación “Perfil bioquímico sanguíneo de pollos criollos y pavipollos criados en altura” Los niveles de proteínas Totales según el sexo de los pollos machos presentaron de  $2.81 \pm 0.05$  g/dL ( $28.1 \pm 0.50$  g/l) y una media superior con respecto al de las hembras de  $2.74 \pm 0.05$  g/dL ( $27.4 \pm 0.50$  g/l), no se encontraron diferencia estadística entre ambos sexos. Los principales factores que afectan las concentraciones de las proteínas totales en las aves son: la edad, estacionalidad, condiciones de manejo y enfermedades.

## **10 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):**

El presente proyecto plantea recuperar el valor genético que presenta la gallina criolla ecuatoriana, mediante un muestreo analizando el perfil hematológico y bioquímico así como también el sistema de tenencia lo cual hace referencia a la relación que existe entre el hombre y los animales desde años atrás, es decir la simbiosis, es así que cuando las condiciones de tenencia no son las adecuadas, puede existir la prevalencia de enfermedades transmisibles, un proceso en el que desembocan varios factores relacionados con las variables epidemiológicas en la población, alterando el punto de vista económico, social y cultural.

En cuanto las gallinas criollas son animales de producción en mayor proporción, siendo así una fuente de alimento tanto para las comunidades rurales como para las poblaciones urbanas por ello se debe de emplear las normas de seguridad en el manejo de cada animal evitando así posibles patologías en el caso de los animales y en las personas.

El impacto económico que simboliza la crianza de gallinas criollas en las comunidades rurales es alto ya que es una fuente de ingresos económicos, siendo así que se distribuye las ganancias en vestimenta, educación, salud además de la alimentación para cada una de las familias, debido a que se comercializa la carne y huevos, esta actividad es realizada por las mujeres las cuales buscan satisfacer las necesidades de sus hogares, por ende la continuidad de esta actividad es de vital importancia por su valor económico y conservación del recurso zoogenético de la población en estudio.

## 11 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

| <b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>                |                 |               |                       |                    |
|--|-----------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| <b>RECURSOS</b>  | <b>Cantidad</b> | <b>Unidad</b> | <b>V. unitario \$</b> | <b>V. total \$</b> |
| <b>Materiales y suministros</b>                                    |                 |               |                       |                    |
| Jeringas   | 60              | 1             | 0.15                  | 9                  |
| Agujas calibre 21G   | 60              | Unidad        | 0.20                  | 5                  |
| Tubos vacutainer   | 60              | Unidad        | 0.20                  | 12                 |
| Alcohol  | 1frasco         | 1 litro       | 2.50                  | 2.50               |
| Algodón  | 1 paquete       | Unidades      | 1                     | 1                  |
| Guantes  | 1caja           | Unidad        | 0.20                  | 7                  |
| Termo  | 1               | Unidad        | 30                    | 30                 |
| Gel refrigerante   | 2               | Unidad        | 3                     | 6                  |
| <b>Equipos</b>   |                 |               |                       |                    |
| Exámenes de Laboratorio<br>Perfil hematológico                     | 30              | Unidad        | 22.50                 | 675                |
| Perfil bioquímico  | 30              |               |                       |                    |
| Transporte y salida de campo                                       | 50              | Cantón        | 50                    | 150                |
| <b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>                        |                 |               |                       |                    |
| Hojas de papel bond  | 2               | Resma         | 6.50                  | 6.50               |
| Anillados  | 4               | Unidades      | 1                     | 4                  |
| Impresiones  | –               | Unidad        | 0.05                  | 45                 |
| Internet   | 3               | Hora          | 0.60                  | 3                  |
| Copias de las Encuestas  | 100             | Unidad        | 0.03                  | 6                  |
| Empastados   | 30              | Unidad        | 15                    | 30                 |
| <b>Otros recursos</b>  |                 |               |                       |                    |
| Gastos varios<br>Materiales de trabajo<br>(uniforme), alimentación | Varios          | 40            | 40                    | 40                 |
| <b>Sub Total</b>   |                 |               |                       | <b>1032</b>        |
| <b>10%</b>   |                 |               |                       | <b>103,2</b>       |
| <b>TOTAL</b>   |                 |               |                       | <b>1135,5</b>      |

## 12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1 CONCLUSIONES

- ✓ Las gallinas criollas se encuentran en diferentes zonas rurales de la provincia de Cotopaxi, se evidencio que el sistema de tenencia lo predominan las mujeres ya que son las que se dedican a su crianza de manera extensiva, tienen una edad promedio de 48 años y su nivel de estudio es inferior. Esta actividad es aprovechada como fuente de alimento y en ocasiones como ingreso económico para las familias; siendo así un recurso zoo genético intangible.
- ✓ Los valores hematológicos y bioquímicos de la gallina criolla ecuatoriana se encuentran en los rangos referenciales determinados para la especie en comparación con estudios de otras razas criollas.
- ✓ El factor sexo no mostró una evidente diferenciación entre hembras y machos, solo para las variables Hemoglobina y hematocrito se observó diferencia significativa a favor de las hembras.

### 12.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Ejecutar estudios relacionados, teniendo en cuenta la homogeneidad de la muestra de los parámetros investigados en provincias de clima cálido para comparar con los valores obtenidos en la presente investigación.
- ✓ Tomar en cuenta que la crianza de la gallina criolla en la provincia de Cotopaxi ha decrecido, afectando al pequeño productor de tal manera que la Universidad Técnica de Cotopaxi debería fomentar el desarrollo del sistema de tenencia.
- ✓ Realizar estudios de perfil hematológico y bioquímico en aves de corral con la diferencia que las aves sean criadas en las instalaciones de la universidad para obtener un mejor control de las muestras e inclusive poder analizarlas por etapas de crianza.

### 13 BIBLIOGRAFÍA

1. Quintana J. Contribución al estudio de la dieta de las gallinas criollas de traspatio. [Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el título Médico veterinario zootecnista] Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; 2011.
2. Villacís G, Escudero G, Cueva F, Luzuriaga A. Características morfométricas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. *Rev In Vet Perú*. 2016; 27 (2): 218-224.
3. Villacís G, Escudero G, Cueva F, Luzuriaga A. Características fenotípicas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. *Centro de Biotecnología*. 2014, 3(1): 38-43
4. Angarita, A. Avicultura familiar. *Revista Enfoque* [Internet]. 2002 [consultado 05 Junio 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0203sp1.htm>
5. Napoleón O. Avicultura [Internet]. Machala: UTMACH; 2016 [consultado 08 Junio 2018]. Disponible en: <file:///C:/Users/CHRISTIAN/Downloads/83%20AVICULTURA.pdf>
6. Linkendin. Más de 50 millones de aves se crían en los campos y galpones [Internet] *Revista Líderes*; 2009 [actualizado 14 Feb 2013; citado 4 julio 2018] Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/50-millones-aves-crian-campos.html>
7. Perrins C. *Enciclopedia de las aves* Nueva York, EE. UU: Firefly ; 2003.
8. Heifer-Ecuador. Propuesta para la crianza alternativa de gallinas criollas [Internet]. Macara-Sozoranga; 2018 [citado 2018 junio 06. Disponible en: <http://www.heifer-ecuador.org/wp-content/uploads/2018/03/5.-Propuesta-para-la-crianza-alternativa-de-gallinas-criollas.pdf>.
9. Moreira E. *Patología clínica en aves: Una herramienta para el monitoreo de la sanidad avícola*. Plumazos. Bogotá, Colombia: AMEVEA, Asociación de Médicos Veterinarios y Zootecnistas Especialistas en Avicultura; 2010.
10. Mané S. La gallina de la Sierra; 2017 [citado 05 junio 2018. Disponible en: <http://gallinadelasierra.blogspot.com/p/1-descripcion-general-de-la-especie.html>.

11. Garcia OR. Origen de las aves. Vetcomunicaciones [en línea]. 2017. [citado 5 de Julio 2018]; 3(84):1-5.
12. Peralta F. Boletín de fomento [Internet]. San Juan de Costa Rica: Imp. Borrásé Hnos; 1927 [citado 2018 junio 05]. [http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/rev-hist-compl/boletin\\_fomento/B\\_F-06-03.PDF](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/rev-hist-compl/boletin_fomento/B_F-06-03.PDF)
13. Carlos L. animal andina. [Internet]. Madrid: 1758 [citado 2018 junio 5. Disponible en: <http://animalandia.educa.madrid.org/ficha-taxonomica.php?id=437>.
14. Ricaurte B. Proyecto de Desarrollo rural. Informe de actividades de campo. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2000.
15. Salinas M. La gallina de la Sierra. [Internet]. México: Blooger; 2011 [citado 2018 Junio 8]. Disponible en: <http://gallinadelasierra.blogspot.com/p/introduccion.html>.
16. Badilla A. Manejo Eficiente de gallinas de patio. 4ta.ed. Nicaragua: INATEC-INTA-PESA; 2008.
17. FODERUMA. Guía técnica sobre manejo de aves de corral. Loja-Ecuador: PREDESUR, Subcomisión Ecuatoriana; 1988.
18. Cisneros T. Aves de traspatio modernas en el Ecuador. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura; 2002.
19. Villacís. R, Escudero G, Cueva F, Luzuriaga A. Características Morfométricas de las Gallinas Criollas de Comunidades Rurales del Sur del Ecuador. RevInvVet Perú 2016; 27(2): 218-224
20. Godínez, L.J. Evaluación de cuatro densidades de pollos variedad redbro bajo pastoreo en Pennisetum clandestinum y Arachispintoi y su efecto sobre los índices productivos y económicos. San Carlos-Guatemala: Universidad de San de Carlos de Guatemala., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.; 2005.

21. Ruíz S, Salaverría C, Valles S, Yépez Y , Herrera. Comportamiento de gallinas criollas (gen Na) en un sistema semilibre y alimentado con recursos alternativos. Yaracuy-Venezuela: Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Fundación Empresas Polar, Programa ATS, Yaracuy, Venezuela; 2008.
22. Farrel D. Función de las aves de corral en la nutrición humana. In Revisión del Desarrollo Avícola en los Países en Desarrollo.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. 2014. p. 86-89.
23. Gonzáles J. Manual para la toma de muestras de aves. Centro nacional de programas preventivos y control de enfermedades. 2012;; p. 1-10.
24. Mack O. Protocolo de colecta y envío de muestras para diagnóstico de enfermedades aviares. Innova Chile. 2011;; p. 1-6.
25. Villacis G. La avicultura rural de la frontera sur ecuatoriana [La Hora de Loja]. Loja; 2012 [cited 2018 mayo 02. Available from: [http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/23456789/21/3/gustavo%20villacis%20rivas\\_2012.pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/23456789/21/3/gustavo%20villacis%20rivas_2012.pdf).
26. Bush B. Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales, ediciones Harcourt. Madrid, España. Ventura Rodriguez, 1999; 24(1).
27. Gálvez. C, Ramírez. G, Osorio. J. El laboratorio clínico en hematología de aves exóticas. Biosalud. 2015 (8) págs. 178 – 188
28. Fiorello C, Nisbet I, Hatch J, Corsiglia C, Pokras M. Hematología y ausencia de hemoparásitos en la cría de terns comunes (*Sternahirundo*) de Cape Cod, Massachusetts. J Zoo WildlMed 2009; 40 (3): 409-413.
29. Donoso S. Cambios hematológico en aves y mamífero de distinto requerimiento energetico. [Tesis para obtener título profesional de Médico Veterinario]. Chile. Universidad de Chile; 2011. [citado 15 Enero 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131232/Cambios-hematol%C3%B3gicos-en-aves-y-mam%C3%ADferos-de-distinto-requerimiento-energ%C3%A9tico-y-su->

relaci%C3%B3n-con-la-capacidad-de-difusi%C3%B3n-de-ox%C3%ADgeno-en-el-pulm%C3%B3n.pdf?sequence=1

30. Sierra C. ¿Tienen todos los animales sangre? Revista Hypatia. [Internet]. 2014 [citado 25 Julio 2018];39 1-3. Disponible en: [https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148&Itemid=265](https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=265)
31. Baker T. [Internet] Córdoba: Laboratorio Garfia; 2012. Obtenido de <http://www.lvgarfia.es/uploads/files/VREFAVES.pdf>
32. Moreira E.; Locatelli, R; Santin, E. Paulillo, A. Patología clínica en aves. Rev Plumazos Informe científico. 2010: 4-14.
33. Abaxis. Inc, Procedimiento de prueba e interpretación de los resultados. Sistema hematológico VetScan HM5. Rev. A Text. 2015:4-25.
34. Cardoso ALSP, Tessari ENC. Estudio de dos parámetros hematológicos en rangos de corte. ArqInst Biol. 2003; 70(4):419-24.
35. Campbell T. Química clínica de las aves. En: Thrall MA. Hematología veterinaria y clínica. química. Filadelfia; 2004:479-92
36. Aviléz B, Rúgeles C, Ruiz L, Herrera Y. Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada en el trópico bajo. Scielo. 2015; (29):33-39.
37. Kaneko J. Bioquímica clínica de animales domésticos. 5th ed. San Diego- Estados Unidos: Prensa académica.; 1997.
38. Landinez M. (2010). PERFIL BIOQUÍMICO EM AVES: Obtenido de [https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/bioquimico\\_aves\\_martha.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/bioquimico_aves_martha.pdf)
39. Sandoval G. Respuesta al estrés físico y la hepato protección. Corrientes. Argentina: Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Veterinarias.; 1999.

40. Sandoval G, Fernández R, Terraes J, Revidatii F, Asiain M. Comportamiento de algunas variables bioquímicas en pollos sometidos a maniobras de inmovilización e inversión corporal. *Rev.vet.* 2004; 15(2): 49-51.
41. Bondi A. *Nutrición Animal* Zaragoza, España: Acribia S.A.; 1989.
42. Hazelwood R. *Metabolismo de los hidratos de carbono.* 5th ed. USA: Witthow, Avian; 2000.
43. Lumeij J. *Bioquímica clínica aviar.* San Diego. EE. UU: Prensa académica.; 1997.
44. Wittwer F, &BH. *Manual de Patología Clínica Veterinaria.* Universidad Austral de Chile; 1983.
45. La Torre R. *Perfil bioquímico sanguíneo de pollos criollos y pavipollos criados en Altura* [Tesis]. Perú, Universidad Nacional del Antiplano; 2017. [citado 15 Enero 2019]. Disponible en:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5088/La\\_Torre\\_Quenta\\_Ramiro\\_Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5088/La_Torre_Quenta_Ramiro_Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
46. Murray R, Harper. *Bioquímica ilustrada.* 28th ed. México D.F.: McGraw Hill Interamericana editores S.A.; 2009.
47. Campbell T. *Clínica química de aves en THRALL, M.A. Hematología veterinaria y clínica química.* Philadelphia, Lippincott, 2004, p. 479-492
48. Montgomery R, &CT. *Bioquímica. casos y texto.* 6th ed. Madrid. España: HarcourtBrace S.A.; 1999.
49. Swenson M. *Fisiología de los animales domésticos:* Prensa de la Universidad de Cornell.; 1996.
50. Piotrowska A. *Cambios en la química de la sangre en pollos de engorde durante el Periodo de engorde* [Instituto de Sistemática y Evolución de los Animales, PAS, Cracovia.].; 2011 [citado 2018 junio 8. Disponible en: [http://www.isez.pan.krakow.pl/journals/folia/pdf/59\(3-4\)/59\(3-4\)\\_16.pdf](http://www.isez.pan.krakow.pl/journals/folia/pdf/59(3-4)/59(3-4)_16.pdf).
51. Pulido M. *Perfil bioquímico en aves utilidad en la práctica.* *Rev. Ciencia Animal, Programa de Postgrado en Ciencias Veterinarias de la Universidad;* 2010.
52. Boettcher A. *Valores bioquímicos sanguíneos del cisne cuello negro (Cygnusmelanocoryphus), en una población silvestre.* Valdivia Chile: Universidad Austral de Chile., Fac. Ciencias Veterinarias; 2004.

53. Lorez J. Perfil metabólico de aves comerciales mediante método directo. Revista investigación veterinaria Perú. 2013 abr./jun.; 24(2).
54. Hy-Line. PARTE 1: Serología y toma de muestras de sangre. In manera apropiada para recolectar y manejar las muestras para diagnósticos.; 2016. p. 1-8.
55. Dirección de planificación–GPP (2009-09-17). Mapa físico de Cotopaxi. <https://www.gifex.com/detail/2009-09-17-5915/Mapa-fsico-de-Cotopaxi.html>
56. Varón S, Jiménez L, Mendoza L, Leal J, Montañez J, Sánchez C. Caracterización del entorno social de la gallina criolla y/o de traspatio en tres regiones rurales de Colombia. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. Colombia 2014; (4): 80-82.
57. Molina P. Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz [Tesis]. México, Universidad Veracruzana; 2013 [citado 31 Enero 2019]. Disponible en: <https://www.uv.mx/veracruz/uvca366-agronegocios-sustentables/files/2013/12/Molina2013-Aves-de-traspatio-Tesis.pdf>.
58. Pérez B, Polanco E. La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba. Investigación ganadera para el desarrollo rural 15 (2) 2003. [Citado 31 Enero 2019]. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/2/pere152.htm>
59. Mendoza L, Jiménez L, Leal J, Atehortua M, Varón S, Sánchez C. Valuación socio-económica de criadores de gallina criolla en 5 comunidades rurales de Colombia. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal 2015;(6): 466-473. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/294581140\\_VALUACION\\_SOCIO-ECONOMICA\\_DE\\_CRIADORES\\_DE\\_GALLINA\\_CRIOLLA\\_EN\\_5\\_COMUNIDADES\\_RURALES\\_DE\\_COLOMBIA](https://www.researchgate.net/publication/294581140_VALUACION_SOCIO-ECONOMICA_DE_CRIADORES_DE_GALLINA_CRIOLLA_EN_5_COMUNIDADES_RURALES_DE_COLOMBIA).
60. Palomino D. Evaluación productiva y económica de gallinas criollas en postura en una crianza vivencial en el predio Hualaria, Alis – Yauyos. [Tesis]. Perú, Universidad Nacional del centro del país;2015 [citado 2 febrero 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1849/Tesis%20Palomino%20Cauchos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

61. Bencomo A. Manejo eficiente de gallinas de Patio. Instituto Nicaragüense De Tecnología Agropecuaria (INTA); Nicaragua 2018; (4) :3-37.
62. Juárez C, Barocio J, García B, Gutiérrez E, Ortiz R. Efecto del fenotipo (color de plumaje) sobre el peso del huevo y peso vivo de la gallina de traspatio. Arch.Med.Vet (48) 2016; 99-106.
63. Avendaño N, Quijano N, Sánchez S. Caracterización de la avicultura rural en comunidades de los departamentos de Chalatenango, Usulután y Sonsonate de el Salvador [Tesis]. San Salvador. Universidad de el Salvador; 2008 [citado 15 Enero 2019]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1830/1/13100429.pdf>
64. Olivas NF, Real BF. Utilización de la hoja de Neem (*Azadirachta indica*) y madero negro (*Gliricidia sepium*) como desparasitantes internos en gallina de patio (*Gallus gallus*) en la comunidad El Chague, Municipio de León [Tesis]. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria;2000.
65. Gutiérrez L, Corredor J. Parámetros sanguíneos y respuesta inmune en pollos de engorde alimentados con probióticos. Vetzootec. 2017; 11(2): 81-92.
66. Valles R. Perfil bioquímico sanguíneo y composición química de huevos de gallinas criollas y hy line Brown [Tesis para obtener el título de ingeniero zootecnista] Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Zootecnia; 2002.
67. Colas M, Grandía R, Merino N, Burgher Y, Báez M, Espinosa I, López J. Valores hematológicos y lesiones anatomopatológicas en gallinas white leghorn afectadas por la enfermedad respiratoria crónica. Instituto de Investigaciones Avícolas – IIA, Cuba Rev.vet. Perú 2016; 27 (1).
68. Coyago E. Caracterización del sistema de tenencia y el perfil hematológico - bioquímico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi [Tesis previa la obtención del título de Médico Veterinario zootecnista] Latacunga. Universidad Técnica de Cotopaxi. Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales; 2018.
69. Osorio H, Flórez J, diferencias bioquímicas y fisiológicas en el metabolismo de lipoproteínas de aves comerciales. Biosalud Colombia 2011; 10(1):88-98.

## 14 ANEXOS



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

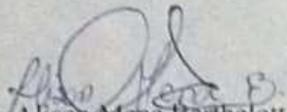
*AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma de Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la Facultad de **CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: QUINATOA CHICAIZA ADRIANA STEFANIA** cuyo título versa "**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TENENCIA Y EL PERFIL HEMATOLÓGICO - BIOQUÍMICO DE LA GALLINA CRIOLLA ECUATORIANA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**", en el período 2018 - 2019 lo realizó bajo mi supervisión y cumple como una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, Febrero 2019

Atentamente,

  
**MSC. Alison Mena Barthelotty**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C.0501801252**

[www.uto.edu.ec](http://www.uto.edu.ec)

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205



CENTRO  
DE IDIOMAS

Anexo 2. Hoja de vida ejecutor



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**DATOS INFORMATIVOS**

**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** Quinatoa Chicaiza

**NOMBRES:** Adriana Stefania

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1724481831

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 17 de abril de 1996

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Calle Guale y San Marcos E5-70

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022672393 / 0983929144

**EMAIL INSTITUCIONAL:** [adriana.quinatoa1@utc.edu.ec](mailto:adriana.quinatoa1@utc.edu.ec)



**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

**ESTUDIOS PRIMARIOS:** Escuela Fiscal “Virginia Larenas”

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:** Colegio Nacional Experimental “AMAZONAS”

**ESPECIALIDAD:** Químico Biólogo

**ESTUDIOS SUPERIOR:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**ESPECIALIDAD UTC:** Medicina Veterinaria

**CAPACITACIONES**

- VI Congreso Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Diciembre 2014
- Curso: Jornadas Académicas de Medicina Veterinaria - Junio 2016
- Curso: Jornadas Académicas de Medicina Veterinaria – Octubre del 2016

## Anexo 3. Hoja de vida del tutor



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DATOS INFORMATIVOS**

**DATOS PERSONALES****APELLIDOS Y NOMBRES:** Sambache Tayupanta Juan Eduardo**ESTADO CIVIL:** Soltero**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1721796751**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 22 de febrero de 1989**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022315247 / 0998937933**EMAIL INSTITUCIONAL:** juan. sambache@ utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA**

NIVEL PRIMARIO            UNIDAD EDUCATIVA “MARIANO NEGRETE”

NIVEL SECUNDARIO        COLEGIO PARTICULAR DOMINICANO “SAN FERNANDO”

TERCER NIVEL              UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS “UDLA”

MÉDICO VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

| NIVEL  | TITULO OBTENIDO   | FECHA DE REGISTRO | CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT |
|--------|---|-------------------|--|
| TERCER | MÉDICO VETERINARIA Y ZOOTECNISTA  | 2013-07-08        | 1040-13-1225281                        |
| CUARTO | MASTER OFICIAL EN MEJORA GENÉTICA ANIMAL Y BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN | 2017-05-11        | 7241100599                             |
| CUARTO | MASTER OF SCIENCE IN ANIMAL BREEDING Y REPRODUCCION BIOTECHNOLOGY           | EN PROCESO        | EN PROCESO                             |

**PUBLICACIONES RECIENTES**

| <b>Autor/<br/>Coautor de<br/>artículo<br/>indexado</b> | <b>Nombre del Artículo</b>  | <b>Nombre de la<br/>revista</b> | <b>Lugar (País-<br/>ciudad)</b> | <b>Fecha de la<br/>publicación</b> |
|--|---|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Juan Eduardo Sambache                                  | ANÁLISIS GENÓMICO DE LA CALIDAD DE LA CARNE Y DEL METABOLISMO DE LOS ÁCIDOS GRASOS EN PORCINO           | PUBLICACIONES CRAG              | BARCELONA, ESPAÑA               | 04/07/2016                         |
| Juan Eduardo Sambache<br>Daniel Crespo P.              | SELECCIÓN Y DETECCIÓN DE INDELS EN EL GENOMA PORCINO A PARTIR DE DATOS DE SECUENCIACIÓN PARALELA MASIVA | AIDA JORNADAS                   | VALENCIA, ESPAÑA                | 15/03/2016                         |

**HISTORIAL PROFESIONAL**

(CRAG) CENTRE DE RECERCA EN AGRIGENOMICA, GRUPO DE

INVESTIGACION IBMAP Investigador Junior

**FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias

Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo- Veterinaria

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Docencia Animal

**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** Octubre 2017 – Marzo 2018

**Anexo 4.** Georreferenciación de la toma de muestras en Cotopaxi

| N° de animal | Cantón  | Parroquia    | Comunidad/Recinto/b arrio   | E      | N       | Z     |
|--------------|---------|--------------|-----------------------------|--------|---------|-------|
| <b>1</b>     | Sigchos | Sigchos      | La matriz                   | 735299 | 9922491 | 2842  |
| <b>2</b>     | Sigchos | Sigchos      | San Juan                    | 735187 | 9922241 | 2857  |
| <b>3</b>     | Sigchos | Isinlivi     | Cochalo                     | 736161 | 9917943 | 2606  |
| <b>14</b>    | Sigchos | Isinlivi     | Cochalo                     | 736181 | 9917987 | 2610  |
| <b>5</b>     | Sigchos | Chugchillán  | Chinalo Bajo                | 732673 | 9914397 | 2958  |
| <b>6</b>     | Sigchos | Chugchillán  | Chinalo Bajo                | 732644 | 9914346 | 2962  |
| <b>7</b>     | Sigchos | Las Pampas   | San Francisco de las Pampas | 726315 | 9951418 | 1615  |
| <b>8</b>     | Sigchos | Las Pampas   | San Francisco de las Pampas | 726299 | 9951382 | 1615  |
| <b>9</b>     | Sigchos | Palo Quemado | Santa Rosa                  | 731132 | 9958855 | 1297  |
| <b>10</b>    | Sigchos | Palo Quemado | Santa Rosa                  | 731097 | 9958693 | 1294  |
| <b>11</b>    | La Maná | El Triunfo   | El Triunfo                  | 696411 | 9895679 | 207,3 |
| <b>12</b>    | La Maná | El Triunfo   | El Triunfo                  | 696411 | 9895679 | 207,3 |
| <b>13</b>    | La Maná | El Carmen    | El Carmen                   | 700927 | 9895886 | 249,4 |
| <b>14</b>    | La Maná | El Carmen    | El Carmen                   | 700927 | 9895886 | 249,4 |
| <b>15</b>    | La Maná | El Carmen    | El Carmen                   | 700927 | 9895886 | 261   |
| <b>16</b>    | La Maná | Guasaganda   | Guayacan                    | 704728 | 9911785 | 500   |
| <b>17</b>    | La Maná | Guasaganda   | Guayacan                    | 704728 | 9911785 | 500   |

|    |         |                  |             |        |         |      |
|----|---------|------------------|-------------|--------|---------|------|
| 18 | La Maná | Pucayacu         | Argentina   | 714106 | 9919605 | 914  |
| 19 | La Maná | Pucayacu         | Argentina   | 714106 | 9919605 | 914  |
| 20 | La Maná | Pucayacu         | Choalo      | 714405 | 9921111 | 858  |
| 21 | Pangua  | Moraspungo       | La Dolorosa | 700241 | 9869394 | 408  |
| 22 | Pangua  | Moraspungo       | La Dolorosa | 700241 | 9869394 | 408  |
| 23 | Pangua  | Ramón<br>Campaña | Robleloma   | 712599 | 9876325 | 1436 |
| 24 | Pangua  | Ramón<br>Campaña | Robleloma   | 712599 | 9876325 | 1436 |
| 25 | Pangua  | Ramón<br>Campaña | Robleloma   | 712599 | 9876325 | 1436 |
| 26 | Pangua  | Pinllopata       | Pinllopata  | 719574 | 9873531 | 2332 |
| 27 | Pangua  | Pinllopata       | Pinllopata  | 719574 | 9873531 | 2332 |
| 28 | Pangua  | El Corazón       | Tablerias   | 710043 | 9873292 | 1097 |
| 29 | Pangua  | El Corazón       | Tablerias   | 710043 | 9873292 | 1097 |
| 30 | Pangua  | El Corazón       | Tablerias   | 710043 | 9873292 | 1097 |

#### Anexo 5. Ficha para la toma de muestras en gallinas criollas

| N° de animal | SEXO    |       | LOCALIZACIÓN |                     |                             | Fecha      |
|--------------|---------|-------|--------------|---------------------|-----------------------------|------------|
|              | Gallina | Gallo | Cantón       | Parroquia           | Comunidad/barrio            |            |
| 1            | X       |       | Sigchos      | Sigchos (La matriz) | La matriz                   | 20-10-2018 |
| 2            | X       |       | Sigchos      | Sigchos (La matriz) | San Juan                    | 20-10-2018 |
| 3            |         | X     | Sigchos      | Isinliví            | Cochalo                     | 20-10-2018 |
| 4            |         | X     | Sigchos      | Isinliví            | Cochalo                     | 20-10-2018 |
| 5            | X       |       | Sigchos      | Chugchillán         | Chinalo Bajo                | 20-10-2018 |
| 6            |         | X     | Sigchos      | Chugchillán         | Chinalo Bajo                | 20-10-2018 |
| 7            | X       |       | Sigchos      | Las Pampas          | San Francisco de las Pampas | 22-10-2018 |
| 8            |         | X     | Sigchos      | Las Pampas          | San Francisco de las Pampas | 22-10-2018 |
| 9            | X       |       | Sigchos      | Palo Quemado        | Santa Rosa                  | 22-10-2018 |
| 10           |         | X     | Sigchos      | Palo Quemado        | Santa Rosa                  | 22-10-2018 |
| 11           | X       |       | La Maná      | El Triunfo          | El Triunfo                  | 27-10-2018 |
| 12           |         | X     | La Maná      | El Triunfo          | El Triunfo                  | 27-10-2018 |
| 13           | X       |       | La Maná      | El Carmen           | El Carmen                   | 27-10-2018 |
| 14           | X       |       | La Maná      | El Carmen           | El Carmen                   | 27-10-2018 |
| 15           |         | X     | La Maná      | El Carmen           | El Carmen                   | 27-10-2018 |
| 16           | X       |       | La Maná      | Guasaganda          | Guayacan                    | 29-10-2018 |

|    |   |   |         |               |             |            |
|----|---|---|---------|---------------|-------------|------------|
| 17 |   | X | La Maná | Guasaganda    | Guayacan    | 29-10-2018 |
| 18 | X |   | La Maná | Pucayacu      | Argentina   | 29-10-2018 |
| 19 |   | X | La Maná | Pucayacu      | Argentina   | 29-10-2018 |
| 20 |   | X | La Maná | Pucayacu      | Choalo      | 29-10-2018 |
| 21 | X |   | Pangua  | Moraspungo    | La Dolorosa | 31-10-2018 |
| 22 |   | X | Pangua  | Moraspungo    | La Dolorosa | 31-10-2018 |
| 23 | X |   | Pangua  | Ramón Campaña | Robleloma   | 31-10-2018 |
| 24 |   | X | Pangua  | Ramón Campaña | Robleloma   | 31-10-2018 |
| 25 |   | X | Pangua  | Ramón Campaña | Robleloma   | 31-10-2018 |
| 26 | X |   | Pangua  | Pinllopata    | Pinllopata  | 07-11-2018 |
| 27 |   | X | Pangua  | Pinllopata    | Pinllopata  | 07-11-2018 |
| 28 | X |   | Pangua  | El Corazón    | Tablerias   | 07-11-2018 |
| 29 | X |   | Pangua  | El Corazón    | Tablerias   | 07-11-2018 |
| 30 |   | X | Pangua  | El Corazón    | Tablerias   | 07-11-2018 |

**Anexo 6. ENCUESTA:** Sistema de tenencia de las gallinas criollas en la provincia de Cotopaxi



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
 CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



ENCUESTA DEL SISTEMA DE TENENCIA DE LAS GALLINAS CRIOLLAS EN  
 LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Número de encuesta: 1

Fecha: 20/10/2018

I. DATOS PERSONALES

Edad: 32 Sexo:  F /  M

Nivel escolar: Ninguno ( ) Primaria ( ) Secundaria  Tercer nivel ( )

II. DATOS GENERALES.

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Sigchos

Parroquia: Isinivi

Nombre de la finca/sector/barrio/comunidad: Cochalo

III. DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

1. Se dedica a la avicultura: Sí  No ( )

2. Cuál es su actividad principal: Ganadería ( ) Agricultura  Avicultura ( )  
 Otros: .....

3. Pertenecer a alguna asociación criadora de las gallinas criollas: Sí ( ) No

4. Qué Sistema de Tenencia utiliza: Extensiva  Intensiva ( )

5. Por qué se dedica a la crianza de gallinas criollas:  
 Tradición ( ) Trabajo ( ) Hobby

6. Años dedicados a la crianza de las gallinas criollas:

<5 años  5-10 años ( ) 10-15 años ( ) >15 años ( )

7. Cuál es el objetivo de la explotación

Carne ( ) Huevos ( ) Doble propósito

IV. RECURSOS HUMANOS

8. Número de personas que vive en su Hogar: <5  5-10 ( ) >10 ( )

9. Qué tipo de empleo tiene: Fijo ( ) Eventual ( ) Ninguno

10. Recibe financiamiento estatal: Sí ( ) No

11. Cuál es la rentabilidad de su gestión económica con la crianza de gallinas criollas:

Excelente ( ) Buena  Regular ( ) Mala ( )

#### V. MANEJO DE LAS GALLINAS CRIOLLAS

##### Características productivas:

12. Qué tipo de razas maneja: Gallinas criollas  Broiler ( ) Otros.....
13. Total de aves en su explotación: Pollitos (42) Gallinas (5) Gallos (4)
14. Tiene mortalidad su explotación: Si  No ( )
15. Vida útil de las aves: 4-6 meses ( ) 12-24 meses  36 meses ( )
16. Temperamento de las aves: Manejable ( ) Nervioso
17. Estaría Ud. de acuerdo en incrementar la producción de aves: Si  No ( )  
Porque: para autoconsumo

##### Caracterización predominante de las instalaciones:

18. Presenta Instalaciones para la crianza de las gallinas criollas (m<sup>2</sup>): Si ( ) No
19. Tipo de instalaciones: Rústica  Semirústica ( ) Tecnificada ( )
20. Con que materiales está construida las instalaciones  
Madera  Bloque ( ) Materiales propias de la zona ( )
21. Cuenta con utensilios en su explotación: Si  No ( )  
Si contesto si, cuales: Comederos  Bebederos  Criadoras ( ) Otros.....
22. Cuáles son las dimensiones de las instalaciones  
1-4 m<sup>2</sup> ( ) 5-9 m<sup>2</sup> ( ) 10 o más m<sup>2</sup>

##### Reproducción:

23. Para la crianza de las gallinas criollas Ud.:  
Compra animales como pie de cría ( ) Se encarga de la reproducción
24. Existe producción de huevos: Si  No ( )
25. Número de huevos promedio al mes: 20
26. Número de pollos por parvadas: 1-3 pollos ( ) 4-8 pollos ( ) 9 - >
27. Edad de separación de los pollos de la madre:  
A los 15 días ( ) 1 mes  2-3 meses ( )

### Características nutricionales:

28. Sistema de alimentación:

Granos (X) Desechos de cocina ( ) Desechos de cosecha ( ) Morocho ( )

Balaceado ( )

29. Utilizan alguna suplementación alimentaria: Si (X) No ( )

Cuales: .....

30. Áreas de pastoreo propias: Si (X) No ( )

31. Las gallinas criollas permanecen en el pasto todo el día: Si (X) No ( )

Cuántas horas: > 5 horas ( ) 5 - 10 horas (X)

32. Las aves disponen de agua: Si (X) No ( )

Si Ud. Respondió sí, ¿Cada qué tiempo le cambia el agua?

1 vez al día

2 veces al día

1 vez a la semana

|                                     |
|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            |
| <input type="checkbox"/>            |
| <input checked="" type="checkbox"/> |

Otros: .....

### VI. SALUD Y ATENCIÓN VETERINARIA

#### Principales enfermedades:

33. Cuáles son las principales enfermedades que afecta en su explotación

Newcastle ( ) Gumboro ( ) Bronquitis infecciosa ( ) Gripe aviar (X)

Parasitosis (X) Coccidiosis ( ) otras: .....

34. Utiliza antiparasitarios: Si (X) No ( )

35. Vacuna a sus aves: Si (X) No ( )

36. Cuando un animal se enferma que medicamentos utiliza:

Químicos ( ) Plantas medicinales (X)

37. Cuando fue la última visita de un médico veterinario:

Hace un mes ( ) hace 6 meses ( ) hace un año ( ) Nunca (X)

Nombre y apellido

Ximena Crespo

  
Firma

## Anexo 7. Resultado de los exámenes de laboratorio



**LABORATORIO CLINICO SAN "FRANCISCO"**

MARIANO EGÚEZ Y SUCRE • EDIFICIO ELITE, 5° PISO  
Teléfonos: 03 2420-872 • 0092672539 • Ambato  
Lcda. María Lema  
LABORATORISTA CLINICA



net-l@b

---

|  |   |
|--|---|
| <p><i>Paciente</i> : AQ-1<br/><i>Raza</i> : Gallinas Criollas<br/><i>Propietario</i> : Abelinda Crespo<br/><i>Dr (a)</i> :<br/><i>Dirección</i> : Sigchos<br/><i>Anamnesis</i> :</p> | <p><i>Especie</i> : Aves<br/><i>Edad</i> : 18 meses<br/><i>Peso</i> : Kg<br/><i>Nombre</i> : Adriana Quinatos<br/><i>Fecha</i> : 20.10.2018</p> |
|--|---|

**HEMOGRAMA DE AVES**

| Analito     | Resultado | Valor de referencia   | Unidades        | Morfología de Eritrocitos |
|-------------|-----------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| Hematocrito | 51.2      | 23.0 - 55.0           | %               | NORMAL                    |
| Hemoglobina | 16.1      | 7.0 - 18.6            | g/dL            |                           |
| Eritrocitos | 4'520.000 | 2'500.000 - 4'500.000 | mm <sup>3</sup> |                           |
| VGM         | 113.2     | 90.0 - 140.0          | fL              |                           |
| MCH         | 35.6      | 30.2 - 47.0           | pg              |                           |
| CGMH        | 31.4      | 26.0 - 35.0           | g/dL            |                           |
| Plaquetas   | 43.000    | 20.000 - 40.000       | mm <sup>3</sup> |                           |

| Analito                    | Resultado | Valor de referencia | Unidades        | Morfología de Leucocitos |  |
|----------------------------|-----------|---------------------|-----------------|--------------------------|--|
| Leucocitos                 | 37.850    | 7.000 - 30.000      | mm <sup>3</sup> | NORMAL                   |  |
| <b>VALORES RELATIVIVOS</b> |           |                     |                 |                          |  |
| Heterófilos                | 70.0      | 15.0 - 40.0         | %               |                          |  |
| Heterófilos banda          | 0.0       | Raro                | %               |                          |  |
| Linfocitos                 | 18.0      | 20.0 - 70.0         | %               |                          |  |
| Monocitos                  | 7.0       | 5.0 - 10.0          | %               |                          |  |
| Eosinófilos                | 5.0       | 1.5 - 6.0           | %               |                          |  |
| Basófilos                  | 0.0       | Raros               | %               |                          |  |
| <b>VALORES ABSOLUTOS</b>   |           |                     |                 |                          |  |
| Heterófilos                | 26493     | 1050 - 6000         | mm <sup>3</sup> |                          |  |
| Heterófilos banda          | 0         | Raro                | mm <sup>3</sup> |                          |  |
| Linfocitos                 | 6813      | 1400 - 17500        | mm <sup>3</sup> |                          |  |
| Monocitos                  | 2650      | 150 - 2000          | mm <sup>3</sup> |                          |  |
| Eosinófilos                | 1892      | 0 - 1000            | mm <sup>3</sup> |                          |  |
| Basófilos                  | 0         | Raro                | mm <sup>3</sup> |                          |  |

**PERFIL QUÍMICO EN AVES**

| ANALITO           | RESULTADO | VALOR DE REFERENCIA  |
|-------------------|-----------|----------------------|
| Glucosa           | 13.45     | 10.46 - 15.76 mmol/L |
| Urea              | 2.64      | 0.41 - 9.30 mmol/L   |
| BUN               | 1.23      | 0.19 - 4.32 mmol/L   |
| Creatinina        | 28.6      | Hasta 30 umol/L      |
| Proteínas totales | 44.8      | 31.6 - 36 g/L        |
| AST               | 132       | 79 - 234 U/L         |
| ALT               | 3.83      | 3.9 - 22 U/L         |
| Calcio            | 2.25      | 2.24 - 3.16 mmol/L   |
| Fosforo           | 2.02      | 1.29 - 3.13 mmol/L   |
| Potasio           | 2.88      | 2.38 - 6.52 mmol/L   |

Lcda. María Lema  
Departamento de Diagnóstico  
Clínica Veterinaria (Lema)

Lcda. María Lema  
"SAN FRANCISCO"

## Anexo 8. Imágenes

**Imagen 1.** Materiales para recolección de muestras de sangre y envío al laboratorio



**Imagen 2.** Reconocimiento de los cantones en estudio



**Imagen 3.** Aplicación de la encuesta a la población en estudio para evaluar el Sistema de tenencia



**Imagen 4.** Sistema de tenencia de los pobladores en los distintos cantones



**Imagen 5.** Sujeción del ave

**Imagen 6.** Eliminación de las plumas de la zona del ala para la localización de la vena



**Imagen 7.** Desinfección de la zona con algodón y alcohol



**Imagen 8.** Extracción de sangre de la vena braquial



**Imagen 9.** Colocación de la sangre en el tubo de tapa lila para el análisis bioquímico y tapa lila para el análisis de hematológico



**Imagen 10.** Homogenización de la muestra para evitar su coagulación



**Imagen 11.** Georreferenciación de los cantones en estudio con el programa **C7 GPS DADOS**



**Imagen 12.** Transportación de las muestras al laboratorio

