



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN
SIERRA DEL ECUADOR”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

JHONNY JAVIER MARTÍNEZ ESCOBAR

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. César Antonio Camacho León.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 18 de Agosto del 2016

AUTENTICIDAD

Yo **Jhonny Javier Martínez Escobar**, con C.I. 180437577-0 declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 18 de Agosto del 2016

Jhonny Javier Martínez Escobar

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por otorgar la estancia para cumplir mi primera meta, y ser la Institución de formación profesional. A la Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica que me entrego gratos recuerdos y valiosos conocimientos. A sus docentes por haberme inculcado responsabilidad, constancia y dedicación.

Dr. César Camacho Director de la presente investigación quien contribuyó con sus atinadas recomendaciones para culminar con éxito el desarrollo de este trabajo.

Ingeniero M.C. José Vicente Trujillo Asesor del Trabajo de Titulación, por sus sugerencias e ideas acertadas, siendo guía de esta investigación.

Ingeniera M.C Paula Toalombo, gracias por su paciencia, dedicación, apoyo, y recomendaciones otorgadas día a día, que afianzaron mi formación como estudiante universitario.

Ingeniero M.C. Manuel Zurita gracias por su amistad.

¡Gloriosa Zootecnia!

DEDICATORIA

“Una meta alcanzada no es casualidad o destino, más bien la culminación de sacrificio, dedicación y esfuerzo”.

A Dios por estar presente en mi vida y darme la oportunidad de disfrutar cada día, por otorgarme fuerza y fe para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis padres por su guía, consejos, valores inculcados, el amor y el apoyo brindado incondicionalmente en todo momento, por hacer de mí un hombre de bien, les estoy eternamente agradecido. A mis hermanos por su compañía de vida, por ser mis primeros y más valiosos amigos.

A mis amigos por ser un pilar importante en mi vida, por alentarme siempre en malos y buenos momentos, por las innumerables malas noches, sacrificios, reuniones y fiestas que compartimos, por hacer de esta estadía universitaria más corta y divertida. A Geancarlo, José Luis, por ser mis primeros amigos en la Sultana de los Andes, me llevo los más gratos recuerdos.

A mis amigos y compañeros de carrera Susy, Kary, Santy, Mario, por hacer de los semestres más difíciles, los más divertidos, por su gran apoyo, consejos y presencia ¡Lo logramos amigos!

A mi enamorada por estar siempre a mi lado, por su apoyo sentimental, y emocional, por no permitirme desistir de mis sueños y objetivos, por impulsarme, alentarme, gracias por todo mi amor.

CONTENIDO

| | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Anexos | ix |
| I. <u>INTRODUCCIÓN.</u> | 1 |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA.</u> | 3 |
| A. ORIGEN DE LA GALLINA DOMÉSTICA. | 3 |
| 1. Antecedentes en el Ecuador. | 4 |
| 2. Consumo de carne y huevos de gallina en el Ecuador. | 4 |
| B. IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS. | 6 |
| C. AVICULTURA DE TRASPATIO. | 9 |
| 1. Sistemas de crianza. | 11 |
| 2. Características de la gallina de postura. | 12 |
| 3. Parámetros técnico-productivos de gallinas de postura criolla. | 12 |
| D. ALIMENTACIÓN DE GALLINAS CRIOLLAS. | 15 |
| 1. Aspectos a tomar en cuenta en la alimentación. | 17 |
| E. ASPECTO ECONÓMICO DE LA AVICULTURA DE TRASPATIO. | 18 |
| III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS.</u> | 20 |
| B. UNIDADES EXPERIMENTALES. | 20 |
| C. MATERIALES EQUIPOS, E INSTALACIONES. | 21 |
| 1. Materiales de campo. | 21 |
| 2. Equipos. | 22 |
| 3. Instalaciones. | 22 |
| D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL. | 22 |
| E. MEDICIONES EXPERIMENTALES. | 22 |
| 1. Parámetros de calidad del huevo. | 23 |
| 2. Parámetros Organolépticos. | 23 |
| 3. Análisis Económico. | 23 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA. | 23 |
| G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL. | 24 |
| H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN. | 24 |
| 1. Parámetros de calidad del huevo. | 26 |
| 2. Parámetro Organoléptico. | 27 |
| 3. Análisis Económico. | 27 |
| <u>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</u> | 28 |
| 1. Peso final. | 31 |
| 2. Ganancia de peso. | 31 |
| 3. Porcentaje de producción (%). | 33 |
| 4. Porcentaje de mortalidad (%). | 35 |
| B. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL HUEVO EN LAS GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR. | 36 |
| 1. Masa del huevo (g). | 37 |
| 2. Peso de la cáscara (g). | 37 |
| 3. Grosor de la cáscara (mm). | 38 |
| 4. Ancho del huevo, (mm). | 38 |
| 5. Largo del huevo, (mm). | 39 |
| C. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS HUEVOS DE GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR. | 39 |
| 1. Beneficio/costo. | 41 |
| V. <u>CONCLUSIONES.</u> | 42 |
| VI. <u>RECOMENDACIONES.</u> | 44 |
| VIII. <u>LITERATURA CITADA.</u> | 45 |

ANEXOS

RESUMEN

En la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la parroquia Licto del Cantón Riobamba, se evaluó la productividad de las gallinas de campo de la región Sierra del Ecuador, trasladando ejemplares de las provincias: Pichincha, Bolívar, Loja, Cañar, Tungurahua, y Chimborazo, hacia el lugar de investigación, se utilizó estadística descriptiva en 94 ejemplares provenientes de las provincias mencionadas logrando reportar parámetros productivos como: peso inicial, un promedio general de $1508,78 \pm 207,62\text{g}$; peso final, un promedio general de $1502,36 \pm 247,61\text{g}$; ganancia de peso un promedio de $175,26 \pm 137,20\text{g}$; pérdida de peso un promedio de $-177,08 \pm 157,46\text{g}$. En los parámetros de calidad del huevo se obtuvo: peso promedio de $54,95 \pm 5,24\text{g}$; masa del huevo de $48,15 \pm 4,68\text{g}$; ancho del huevo de $42,25 \pm 1,36\text{mm}$; longitud del huevo de $55,40 \pm 2,60\text{mm}$; peso de la cáscara de $6,80 \pm 1,11\text{g}$; grosor de la cáscara de $0,32 \pm 0,02\text{mm}$. Para la medición organoléptica se realizó un análisis sensorial triangular, utilizando 6 combinaciones con 3 repeticiones, en total 18 catadores, estos resultados fueron sometidos a chi cuadrado obteniendo diferencias significativas en el sabor del huevo criollo con relación al huevo comercial. Cabe indicar que la característica de rusticidad en las gallinas representa gran valor para la conservación de recursos genéticos; las aves de campo han demostrado poseer una capacidad de adaptación al medio a lo largo del tiempo, que aseguran buenos rendimientos productivos y que resultan interesantes para la seguridad y soberanía alimentaria.

ABSTRACT

In Tunshi Experimental Station of the Superior Politechnical College of Chimborazo located in Licto parish of cantón Riobamba, the productivity of the field hens was evaluated, they come from the following provinces of the sierra region of Ecuador : Pichincha, Bolivar, Loja , Cañar, Tungurahua and Chimborazo. Descriptive statistics was in use in 94 beards, so productive parameters were brought like: Initial average weight: $1508,78 \pm 207,62$ g. Final average weight: $1502,36 \pm 247,61$ g .Average weigh profit: $175,26 \pm 137,20$ g. Average weight loss: $- 177,08 \pm 157,46$ g. As regards egg quality parameter was obtained an average weight of $:54,95 \pm 5,24$ g, average egg mass: $48,15 \pm 4,68$ g. Average width of the egg: $42,25 \pm 1.36$ mm. Average egg length: $55,40 \pm 2,60$ mm. Average eggshell weight : $6,80 \pm 1,11$ g. Average eggshell thickness: $0,32 \pm 0,02$ mm. For organoleptic feature a triangular sensory analysis was performed using 6 combination with 3 repetitions. In all 18 tasters took part and the outcome had been submitted to chi-square, there were significant differences between creole egg flavor and commercial egg flavor. It should be noted that rustic hens features represents great value for the conservation of genetic resources, the hens field have demonstrated to have a capacity of adjustment to the environment throughout the time, which ensures good productive performances and It turns out to be interesting for the safety and alimentary sovereignty.

LISTA DE CUADROS

| Nº | | Pág. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. | CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI. | 20 |
| 2. | CENSO AGROPECUARIO 2010, AVES DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA. | 21 |
| 3. | PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS GALLINAS DE CAMPO. | 30 |
| 4. | PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR. | 34 |
| 5. | PARÁMETROS DE CALIDAD DEL HUEVO DE LAS GALLINAS DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR. | 37 |
| 6. | EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL HUEVO DE LAS GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR. | 40 |
| 7. | ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS DE CHI CUADRADO. | 41 |
| 8. | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS GALLINAS DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR. | 42 |

LISTA DE GRÁFICOS

| Nº | Pág. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Principales provincias productoras de carne de pollo. | 6 |
| 2. Promedio de peso inicial de las gallinas criollas de la región sierra del Ecuador. | 28 |
| 3. Promedio de peso final de las gallinas criollas de la región sierra del Ecuador. | 31 |
| 4. Promedio y desviación estándar en gramos de pérdida de peso de las gallinas criollas de la región sierra del Ecuador. | 32 |
| 5. Promedio desviación estándar en gramos de ganancia de peso de las gallinas criollas de la región sierra del Ecuador. | 33 |
| 6. Porcentaje de producción de las gallinas criollas de la región sierra del Ecuador. | 34 |
| 7. Porcentaje de mortalidad de las gallinas criollas de la región sierra del Ecuador. | 35 |

LISTA DE ANEXOS

Nº

- 1 Base de datos de los parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Pichincha del Ecuador.
- 2 Base de datos de los parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Bolívar del Ecuador.
- 3 Base de datos de los parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Loja del Ecuador.
- 4 Base de datos de los parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Tungurahua del Ecuador.
- 5 Base de datos de los parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Cañar del Ecuador.
- 6 Base de datos de los parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Chimborazo del Ecuador.
- 7 Parámetros productivos de las gallinas de campo de la región Sierra – Provincia de Pichincha.
- 8 Parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Bolívar del Ecuador.
- 9 Parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Loja del Ecuador.
- 10 Parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Tungurahua del Ecuador.
- 11 Parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Cañar del Ecuador.
- 12 Parámetros productivos de las gallinas de campo de la Provincia de Chimborazo del Ecuador.
- 13 Base de datos para los parámetros de la calidad del huevo de las gallinas de campo de la región Sierra del Ecuador.
- 14 Evaluación de los parámetros de la calidad del huevo de las gallinas de campo de la Sierra del Ecuador.
- 15 Tabla de Frecuencia - Peso del Huevo.
- 16 Tabla de Frecuencia - Ancho del Huevo.

- 17 Tabla de Frecuencia - Largo del Huevo.
- 18 Tabla de Frecuencia - Masa del Huevo.
- 19 Tabla de Frecuencia - Peso de la Cáscara.
- 20 Tabla de Frecuencia - Grosor de la Cáscara.
- 21 Análisis bromatológico del balanceado suministrado a las gallinas de campo.
- 22 Hoja de Catación.

I. INTRODUCCIÓN.

A nivel internacional existen tres enfoques de cómo se aborda el estudio de la producción de aves de traspatio: primero, se relaciona con la producción de gallinas como una estrategia de abastecimiento en proteína de origen animal; segundo, a las aves locales que se las ha mantenido por siglos dentro de sus sistemas de producción tradicional se les considera como una reserva de recursos genéticos; tercero, en los países altamente industrializados, predomina el estudio de las aves de traspatio por su convivencia con la avicultura comercial.

En el Ecuador la población rural depende considerablemente de la avicultura de traspatio como fuente de proteína de alto valor biológico, enmarcado en la seguridad y soberanía alimentaria. Este tipo de actividad es un sistema tradicional de producción pecuaria que consiste en criar un pequeño o mediano grupo de aves, adaptadas a la zona, alimentadas con insumos producidos por los propios campesinos o alimento disponible del lugar, en el patio de sus viviendas o alrededor de las mismas.

Las poblaciones de gallinas de campo representan un material genético, derivado de distintas líneas, que se han adaptado a través del tiempo en las diferentes zonas, cabe indicar que la mayoría de los estudios realizados acerca de la avicultura de traspatio son descriptivos, basados en encuestas en los sectores donde se pueden identificar poblaciones. Es primordial mencionar que muy poco se ha hecho para caracterizar las poblaciones de estas aves.

Es vital destacar la importancia de la avicultura de campo para el sector rural, siendo factible la sistematización de experiencias en la crianza de gallinas, que permita reunir las evidencias necesarias para iniciar la caracterización productiva del material genético avícola local y proponer mejoras tecnológicas para este sistema de producción, que por su potencial conlleve a un aprovechamiento más eficaz y efectivo en cuanto a características de resistencia, que sean considerados en programas de mejoramiento.

Con el propósito de contribuir al estudio de la avicultura de traspatio, este trabajo aporta información sobre prácticas de manejo y caracterización de las poblaciones de aves locales de la Región Sierra del Ecuador.

Las gallinas de campo tienen una extensa difusión entre las familias ecuatorianas siendo factor importante en su economía y garantizando la producción para el autoconsumo, además de ser, una fuente de ingresos por la venta de los productos obtenidos. Este sistema de producción ha demostrado las ventajas que tiene esta especie al ser explotada en pequeña escala, facilitando su manejo bajo condiciones de libertad.

El propósito de la crianza de las gallinas de campo permite obtener en pequeñas áreas de terreno, a corto plazo y con mano de obra de hombres y mujeres comunes, productos alimenticios y nutritivos de buena calidad como: huevos y carne, haciendo uso de los recursos disponibles en la zona. Las familias dedicadas a este sistema de producción mantienen sus animales con costos mínimos, lo que redundo en niveles de producción muy bajos tanto en nivel productivo como reproductivo toda vez que las aves de forma general carecen de adecuado alojamiento, comedores, nidales y bebedores. Por la problemática antes descrita, se planteó el desarrollo de este estudio, que permitió evaluar de mejor manera la producción de las gallinas de campo, a través de la calidad de sus huevos, cumpliendo con los objetivos propuestos:

- Evaluar los parámetros productivos de gallinas de campo en la región Sierra del Ecuador.
- Evaluar la calidad de huevo de las gallinas de campo de la región Sierra del Ecuador.
- Determinar costos de producción de los huevos de campo obtenidos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. ORIGEN DE LA GALLINA DOMÉSTICA.

Las gallinas son vertebrados de sangre caliente, su evolución se origina de los reptiles, son organismos homeotermos (de sangre caliente) y endodermos (generan su propio calor corporal). Las gallinas ligeras o livianas, llamadas también aves de postura o ponedoras son las que se explotan para la producción de huevos para el consumo humano. Este tipo de aves pueden llegar a producir hasta 300 huevos en un año y su plumaje puede ser de color blanco o rojo-café (Barrantes, F. 2009).

La gallina doméstica (*Gallus domesticus*), tiene su origen en el *Gallus bankiva*, del sudeste de Asia, del cual se derivaron las razas y estirpes que existen actualmente (Orozco, F. 1989). Es la precursora de la avicultura moderna, a partir de esta especie, se han desarrollado alrededor de 300 variedades y razas puras; sin embargo pocas han sobrevivido comercialmente en la industria avícola actual (Jaime, A. 2011).

Estas gallinas fueron introducidas al continente americano por los conquistadores hace más de 500 años y desde entonces se ha practicado la avicultura doméstica o de traspatio (Segura, C. 1989).

Las gallinas criollas por definición, son aquellas aves propias del lugar que han desarrollado características para su supervivencia y se clasifican como semi pesadas, ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni a las de engorde (Segura, C. y López, B. 1994).

Estas características le confieren una gran importancia para la economía familiar en el medio rural, no obstante, se tiene poco conocimiento acerca de sus características genéticas. En este sentido, se puede tomar en cuenta el uso de marcadores moleculares, que representa una buena alternativa para la caracterización de las poblaciones de gallinas criollas. (Barrantes, F. 2009).

1. Antecedentes en el Ecuador.

Hasta los años 30 del siglo pasado en el Ecuador, la actividad avícola era de autoconsumo y de traspatio. Esta actividad no tenía necesidad de crecer más de lo que cada familia podía cuidar y consumir. En los años 40, debido a una notoria explosión demográfica, se inicia la actividad comercial, incluyendo la producción de alimentos balanceados para aves. Luego, en la década de los años 50 con la ayuda de la agencia Interamericana de Desarrollo surge la empresa avícola industrial con razas híbridas nuevas para nuestro medio (Narváez, S. y Oñate, G. 2002).

Los años 60 estuvieron marcados por extraordinarias transiciones en la actividad avícola nacional con la importación de pío de cría de la línea de postura, lo cual, a su vez, trajo el virus de la enfermedad de Newcastle. Paralelamente, se fue introduciendo tecnología en las granjas avícolas, incluyendo la incubación artificial (Narváez, S. y Oñate, G. 2002).

Sin embargo, este advenimiento de la avicultura industrial no cambió el hábito de las poblaciones menos favorecidas. Hasta ese entonces, mantener una avicultura de “traspatio y subsistencia” era ya una tradición (Armijos, J. 2011).

Estas aves eran criadas en espacios abiertos y en ciertos casos en pequeños corrales. El producto de esta actividad estuvo y sigue destinado a la obtención de carne y huevos para complementar la alimentación familiar y en ocasiones para aportar a la economía doméstica (Narváez, S. y Oñate, G. 2002).

La cría de aves en el Ecuador está en aumento. La existencia de gallinas, según encuestas, es de 14,9 millones; y la de pollitos, pollitas, pollos y pollas supera los 32 millones de aves. Según el estudio del INEC, en el país se incrementó el número de aves criadas en galpones casi en un 8%, entre los períodos del 2010 y 2011(Armijos, J. 2011).

2. Consumo de carne y huevos de gallina en el Ecuador.

En 2011, el consumo per cápita fue de 140 huevos y 32 kg de carne. Según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria, del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (Armijos, J. 2011).

En el campo se obtienen 7,3 millones de huevos (INEC. 2012). La demanda de estas aves ha ido creciendo año tras año alentada por las campañas publicitarias de los grupos de productores, situándose a pesar de su presión, en el segundo lugar del conjunto de carnes aviares que se consumen en la actualidad, después del pollo estándar (Pérez, M. 2004).

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE. 2013), realiza proyecciones anuales de producción de pollo de engorde y huevos de consumo, en base al material genético importado, según esta información, la producción para el año 2013 es la siguiente:

- Producción nacional de pollos de engorde: 230 millones de pollos.
- Cantidad de gallinas ponedoras en producción: 9,5 millones.
- Producción de pavo nacional: 1144000 pavos.
- Consumo per cápita de pollo: 35 Kg/persona/año.
- Consumo per cápita de huevo: 140 Unidades/ persona/año.
- Consumo per cápita de pavo: 0,70 Kg/persona/año.

La producción avícola nacional en el Ecuador abastece el ciento por ciento de la demanda de carne de pollo y de huevos de consumo y alrededor del 95% de la demanda de carne de pavo (CONAVE, 2013).

En siguiente gráfico se puede observar las principales provincias productoras de carne de pollo (gráfico 1).

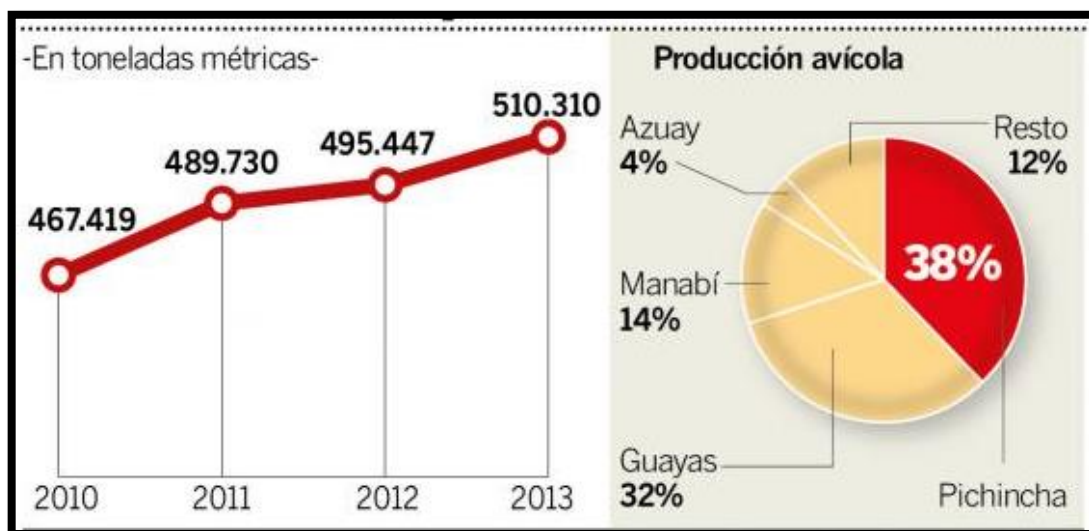


Gráfico 1. Principales provincias productoras de carne de pollo.

Fuente: CONAVE. (2013).

B. IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS.

En el año de 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cumbre de la Tierra de Rio de Janeiro), consagró el derecho de los pueblos a la conservación, utilización y justo reparto de los beneficios de los recursos genéticos, desde entonces las naciones comenzaron a legislar y regular la gestión de su patrimonio genético natural y doméstico. La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) puso en marcha en los 90's un programa definido para la conservación de los recursos genéticos animales; sin embargo, se percataron de que la mayoría de los países carecían de recursos humanos y materiales para desarrollar una conservación eficaz (FAO. 2006).

Tras una ardua labor la FAO pudo adentrarse no sólo en el conocimiento de los recursos genéticos animales sino de todo su contexto social, ecológico, transnacional, entre otros, todo esto para conformar una base cuya finalidad era desarrollar acciones globales eficaces para la conservación de los recursos zoológicos. Esta iniciativa encontró un gran eco y colaboración de los países que se involucraron en la recopilación de información, que expuso sobre los animales domésticos y todo lo que les rodeaba. (FAO. 2006).

Sin embargo, aún no ha trascendido en la mayoría de los países la idea de una legislación conservacionista. Por el contrario, observamos como en el momento que

vivimos los apoyos a la conservación disminuyen, la repercusión en los medios de comunicación baja. La explicación a este hecho radica en la contraposición filosófica de la conservación y la globalización. Proteger lo local supondría una oposición a la globalización de los mercados y hoy prima el impulso del mercado global frente a la protección de los mercados locales (FAO. 2006).

Los estudios sobre las gallinas criollas han sido muy limitados en nuestro país, sin embargo ante la inminente necesidad de preservar los recursos genéticos nativos para las futuras generaciones resulta ineludible indagar en campos donde los conocimientos son limitados, esto con la finalidad de potencializar el aprovechamiento del recurso avícola local, además porque es importante y necesario conocer estos recursos genéticos, ya que sus características les permiten adaptarse a las condiciones ambientales, culturales y regionales: y, pueden ser considerados por su potencial en programas de mejoramiento de las parvadas como un proceso de desarrollo rural sostenible (Sánchez, M. 2012).

Los recursos genéticos animales, comprenden todas las especies, razas y estirpes que revisten interés económico, científico y cultural para la agricultura, tanto ahora como en el futuro. Las especies comunes comprenden ovejas, cabras, bovinos, caballos, cerdos, búfalos y aves de corral, pero existen muchos otros animales domesticados como camellos, asnos, elefantes, renos, conejos y especies roedoras que son importantes para las diferentes culturas y regiones del mundo (FAO. 2004).

La FAO (2007), indica las siguientes razones para el estudio y la conservación de razas:

- Potencial económico – productivo, donde las poblaciones en peligro de extinción y adaptadas pueden ser beneficiosas en otras áreas del mundo de condiciones similares y su desempeño debe ser medido comparativamente, dentro de sus propias condiciones ambientales.
- Potencial Científico, la pérdida de la variación genética animal que se ha desarrollado durante miles de años de selección natural sería una gran pérdida para la ciencia; en los núcleos de conservación se puede monitorear e

identificar avances y cambios en la composición genética y las características de producción.

- Cultural – histórico, la diversidad biológica representa el patrimonio de un país o historia para la población humana.
- Ecológico – ambiental, es importante conservar la diversidad genética animal y utilizar los recursos genéticos animales de manera sostenible.

La FAO (2007), considera las siguientes prioridades estratégicas establecidas a nivel regional:

- La conservación y caracterización de los recursos zoogenéticos, de especies animales de importancia económica y social;
- La utilización sostenible, el mejoramiento y desarrollo de los recursos zoogenéticos, locales, adaptados a las condiciones ambientales de los sistemas de producción regional, a las nuevas demandas de los mercados de productos pecuarios; y,
- El fortalecimiento institucional para la conservación, el mejoramiento y uso sostenible de los recursos zoogenéticos, para la agricultura y la alimentación.

Se considera que cerca del 20 por ciento de las razas de animales de granja se encuentra en peligro de extinción, con una raza que desaparece al mes, de las 7600 razas registradas en la base de datos de la FAO, 190 se han extinguido en los últimos 15 años y otras 1500 se consideran al borde de la extinción. Unas 60 razas de vacas, cabras, cerdos, caballos y aves de corral se han perdido en los últimos cinco años, siendo “la globalización de la industria ganadera, la mayor amenaza para la diversidad genética”. Por otra parte, el 48 por ciento de los países del mundo no tienen programas de conservación in vivo, y el 63 por ciento programas in vitro (conservación de embriones, semen u otro material genético) para poder reproducir los animales vivos en fecha posterior (FAO. 2007).

En la actualidad, hay una importante corriente científica que está investigando los recursos zoogenéticos nativos, partiendo de una identificación y caracterización de las variedades criollas, para llegar a determinar el potencial genético asociado a producción y resistencia a enfermedades (Villacís, G. 2012).

La identificación, el monitoreo y la conservación de los caracteres puede ayudar a reducir los peligros inherentes de los programas de crianza y salvaguardar la diversidad genética de las aves. El estudio de la frecuencia de aparición de los diferentes rasgos posibilitará el establecimiento de patrones de correlación con caracteres productivos y reproductivos que garanticen un progreso genético en periodos de tiempo corto (Durán, F. 2004).

Para los países en desarrollo, la avicultura familiar se ha visto como un medio para alcanzar la seguridad alimentaria, la cual de acuerdo con la FAO se logra cuando en todo momento las personas tienen acceso físico y económico en cantidad y calidad a alimentos nutritivos suficientes para cubrir sus necesidades y preferencias alimentarias para una vida activa, saludable y productiva (FAO, 2006).

Al ser la avicultura de traspatio una importante fuente en el auto abasto de alimentos en el medio rural, no significa que se reconozca su importancia social, económica y en la conservación de recursos genéticos locales, sino que enfrenta problemas muy serios, como son la sustitución de genotipos avícolas locales por líneas de aves mejoradas que no están adaptadas al ambiente y al manejo tradicional, existe una fuerte tendencia de las empresas comerciales, instituciones y técnicos que prestan sus servicios profesionales en el traspatio por sustituir a la avicultura local por pequeñas granjas de producción de huevo con gallinas de línea comercial (Quintana, J. 1991).

C. AVICULTURA DE TRASPATIO.

La producción de aves de traspatio, desde el punto de vista económico y social, reduce el gasto de la familia; además es un medio para aprovechar los desperdicios y excedentes de granos; los productos se destinan principalmente como fuente de

proteínas para el autoconsumo; la comercialización de las aves se realiza en los mercados locales o en la misma comunidad, al no existir un mercado accesible, la producción es baja y el precio no es el adecuado por animal (Quintana, J. 1991).

En los países no industrializados, la población rural depende considerablemente de la avicultura de traspatio como fuente de proteína. Sin embargo, la situación de este tipo de avicultura es básicamente desconocida. La avicultura de traspatio, también conocida como de solar, rural, doméstica no especializada o autóctona, constituye un sistema tradicional de producción pecuaria que realizan las familias campesinas en el patio de sus viviendas o alrededor de las mismas; y, consiste en criar un pequeño grupo de aves no especializadas, alimentadas con insumos producidos por los propios campesinos (Juárez, C. 1999).

El concepto criollo engloba un elevado potencial de biodiversidad y por tanto una excepcional capacidad de respuesta productiva en una diversidad de ambientes (Soto, I. 2002).

La población de gallinas criollas, representa un material derivado de distintas razas, el contenido genético externo ha estado cerrado durante varias generaciones y puede ser obtenido en distintos países de Latinoamérica (Soto, I. et al.2002).

1. Clasificación taxonómica.

Barrantes, F. (2008), determina la siguiente clasificación taxonómica para la gallina doméstica:

Reino: Animalia.

Sub-reino: Metazoos.

Phyllum: Chordata.

Clase: Aves.

Orden: Galliformes.

Familia: Phasianidae.

Género: *Gallus*.

Especie: *domesticus*.

2. Sistemas de crianza.

Con el fin de intentar orientar al avicultor en la elección de calidades comerciales en la producción de aves domésticas y salvo la existencia de alguna reglamentación local más o menos exigente, la experiencia europea puede servir perfectamente para establecer unos modelos de producción que traten de definir varias categorías cualitativas de los productos finales (Pérez, M. 2004).

a. Sistema extensivo.

En este sistema las aves permanecen completamente libres, aprovechando el espacio y los recursos disponibles en la finca, es el sistema utilizado tradicionalmente por la mayoría de productores rurales (SOCPA. 2007).

SOCPA. (2007), expresa las siguientes ventajas en un sistema extensivo:

- Los animales buscan su propio alimento: vegetales, frutas, semillas, insectos, gusanos, lombrices, entre otros.
- Mayor resistencia a enfermedades (aves criollas).
- Menores costos por alimentación, construcciones e instalaciones.
- Exigen poca mano de obra.
- Mejor calidad de los productos (carne y huevos).

Durán, F. (2004), expresa las siguientes desventajas en un sistema de producción extensivo:

- Alto nivel de parásitos en las aves.
- Mayor riesgo de robo y ataque de animales predadores.
- Mayor periodo de engorde.
- No se aprovecha directamente el estiércol.
- Mayor gasto de energía por el desplazamiento.

- Causan daños en los cultivos.
- Pueden transmitir enfermedades a través de sus heces.

3. Características de la gallina de postura.

La producción de huevos destinada al consumo directo o incubación para obtener polluelos, para seleccionar una buena ponedora los criterios son análogos, ya que los caracteres que interesan a los fines comerciales y genéticos son los mismos (Juárez, C. y Ochoa, S. 1995).

Juárez, C. y Ochoa, S. (1995), considera los siguientes parámetros productivos en gallinas de postura:

- Precocidad sexual, es la edad en que comienza la postura.
- Intensidad de producción, es el número de huevos puestos en determinado periodo de tiempo (primer año de postura o meses invernales, según el método de control que se siga).
- Persistencia, es la duración de ciclo productivo (desde que comienza la postura hasta la pausa que acompaña a la mezcla).
- Tendencia a la cloquera, inversamente proporcional a la productividad.
- Peso de los huevos puestos, se considera el peso de los huevos en gramos.

Muchas técnicas de laboratorio se han desarrollado para determinar la calidad de la cascara en gallinas criollas, los indicadores más comúnmente utilizados son: gravedad específica, porcentaje de cáscara, grosor de la cáscara, peso de la cáscara y de unidades de superficie, la cáscara es el producto final de un proceso de manufactura genéticamente controlada, sujeto a modificaciones, dependiendo de la armonía individual del ave con su medio (Juárez, C. y Ochoa, S. 1995).

4. Parámetros técnico-productivos de gallinas de postura criolla.

La productividad es mucho menor que la de las razas, cruces y líneas utilizadas por la avicultura industrial. Una buena ponedora tiene la cabeza más fina y sutil pero

bien proporcionada con relación al cuerpo; su cuello es más largo y delgado, su cresta y barbilla son túrgidas de color rojo vivo y sus ojos son grandes, saltones y vivarachos, con el iris sin defecto, sin despigmentación; su piel es mórbida, blanda y suave; abdomen ancho y en forma triangular y su cacareo es claro y constante (Jaime, A. 2011).

a. Madurez sexual de gallinas criollas con alimento alternativo.

Al analizar la madurez sexual de las gallinas criollas, alimentadas con diferentes dietas, se determinaron que las gallinas criollas negras alcanzaron la madurez sexual a las 24 semanas de edad en promedio (Jerez, M.et al 2012). Las gallinas rojas a la semana 25, las gallinas cuello pelón a la semana 27 y por último las gallinas de diferente color en la semana 36, esta diferencia en el tiempo puede deberse a que las gallinas de diferente color estaban bajas de peso (Jerez, M.et al 2012).

Estos resultados son similares a los obtenidos en un estudio realizado en condiciones de traspatio, en donde reportan que la madurez sexual en gallinas criollas fue a las 26 semanas, la cual es mayor en cuanto a lo que se obtuvo en este estudio con el grupo de las gallinas negras y rojas pero menor en cuanto a las gallinas cuello pelón y las de diferente color.

Los resultados obtenidos en cuanto a esta variable coinciden con los encontrados por Juárez, C. (1999), quienes reportan que las gallinas criollas con un manejo tradicional alcanzaron la madurez sexual, en un rango de 21 a 29 semanas de edad (Jerez, M.et al 2012).

b. Patrón de comportamiento en gallinas criollas.

La gallina es un animal con comportamiento gregario, por lo general huyen cuando alguien se les aproxima, soliendo amontonarse en algún lugar del gallinero. Las aves de corral poseen un orden de mando (jerarquía social) al que suele denominarse "orden por picoteo" (PESA-FAO. 2008).

El tamaño del cuerpo en los machos es aproximadamente el 25 % mayor que el de las hembras, la cresta, las barbas y las orejas son mucho mayor en los machos.

Los machos en las gallinas por lo general cacarean, dominan a las hembras y son más agresivos y beligerantes con otros machos. Algunas hembras presentan desarrollo de los espolones, cacarean y hasta pueden copular con otras hembras. Las hembras tienen plumas redondeadas en el cuello, espalda, silla y cola y en los machos las plumas del cuello, espalda, la silla y en la cola son agudas (Mader, J. 2000).

Las gallinas en libertad rascan el suelo de 2 a 3 veces con ambas patas mientras van caminando luego picotean buscando algo que comer. El estímulo visual y táctil juega un papel importante en la preferencia y elección de los alimentos. En dependencia de la temperatura ambiental y de la alimentación consumen agua de 30 a 40 veces al día (PESA-FAO. 2008).

Para su control térmico, las gallinas se agachan con las alas separadas del cuerpo o se bañan con tierra, aserrín o con el piso del gallinero, luego se acomodan las plumas y las limpian, actividad en la que emplean 1 hora al día, este baño también facilita la interrelación social en la parvada, ya que normalmente pueden observarse varias aves a la vez realizando esta actividad (PESA-FAO. 2008).

En cuanto a sus hábitos, las aves de corral son estrictamente diurnas, activas durante el día, al menos que se les enseñe lo contrario las hembras ponen sus huevos en el suelo, entre la hierba alta o los hierbajos (PESA-FAO. 2008).

Cada cierto tiempo las gallinas domésticas se ponen cluecas, es decir, dejan de poner y muestran una gran propensión a sentarse sobre sus nidos para incubar los huevos. (Estado de cloques), el período de incubación dura unas tres semanas. Los pollitos son precoces, al salir del huevo no están desnudos, sino cubiertos de plumón, y pueden echar a correr de inmediato. Aunque son capaces de alimentarse por sí mismos, los pollitos pueden permanecer hasta una semana sin alimentarse por tener incorporado la yema dentro del abdomen (PESA-FAO. 2008).

Las gallinas tienen una preferencia fuerte por poner sus huevos en una jerarquía y se motivan altamente para realizar comportamiento de anidar. Las gallinas tienen una preferencia fuerte por un piso donde poder picotear, rasguñar y bañarse con

polvo; además, se agrupan, especialmente en la noche. Todos estos comportamientos se niegan a las gallinas enjauladas (PESA-FAO. 2008).

D. ALIMENTACIÓN DE GALLINAS CRIOLLAS.

En las granjas integrales autosuficientes se puede implementar un sistema de alimentación y de manejo que contempla varios aspectos. Se cuenta con algunos recursos y si se quiere tener una producción aceptable de huevos se puede implementar un sistema de alimentación el que proporcione el 50 % de la ración de alimento de concentrado (aproximadamente 50 g por cada ave de color); si este no es factible se puede utilizar una dieta artesanal equilibrada que proporcione el nutriente necesario para producir (Ávila, S. 1993).

El sistema de pastoreo, también proporciona gran parte de los nutrientes a las aves, pero no el 100 %, razón por la cual deben usarse suplementos nutricionales. Los macro organismos (macrobios) producidos en las pilas de compost son parte integral de la dieta de las gallinas; estos organismos como lombrices, gusanos insectos, entre otros, constituye una fuente de proteína importante en la producción de huevos. A más de esto las gallinas también comen los residuos de las granjas, las sobras de la cocina y el maíz (Ávila, S. 1993).

Las gallinas y otras especies permiten aumentar la posibilidad de aprovecharlas al máximo, los recursos locales, además favorecen al reciclaje eficiente de los nutrientes dentro del sistema biológico y productivo de fincas. Teniendo en cuenta y sabiendo manejar las especies, los costos bajos se mantienen y la complementariedad que existe entre el suelo, la planta y el animal para aprovechar los escasos recursos de los pequeños agricultores.

La cría de animales menores se convierte en la caja menor de las economías campesinas y es una bondadosa estrategia para enriquecer y complementar la dieta alimenticia de las familias rurales (García, R. 2007).

La elaboración de alimentos caseros ricos en proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, a partir de granos y demás recursos que se producen en una parcela

constituye el alimento complementario de una dieta alimenticia animal bien balanceada (García, R. 2007).

1. Nutrientes necesarios en la dieta de gallinas criollas.

a. Aminoácidos.

Son los que conforman las proteínas, tanto de origen vegetal o animal, permiten la formación de los músculos, tejidos del cuerpo, piel, sangre, plumas y huevos. Algunas fuentes de proteínas vegetales presentes en la dieta de las aves caseras son: hojas de árboles, madre cacao, maní forrajero y soya.

Las principales fuentes de proteína de origen animal utilizadas por las aves en el sistema tradicional son principalmente las larvas, gusanos, insectos, lombrices y los alimentos concentrados disponibles en el mercado (FAO. 1998).

b. Energía.

Proviene de grasas y carbohidratos de los alimentos, los cuales son transformados por el organismo del animal en calor corporal, trabajo y huevos. Los carbohidratos se encuentran en el maíz, sorgo o maicillo y tubérculos, como la yuca, malanga y camote. Las raciones con bajo contenido de energía pueden producir animales débiles y de crecimiento retardado (Guzmán, U. 2012).

c. Vitaminas.

Sirven para que los alimentos sean bien aprovechados y el cuerpo funcione de la mejor forma. Una de las más importantes es la vitamina A, especialmente en la primera semana de vida del animal. Las vitaminas se encuentran en las frutas, verduras, hojas verdes, maíz amarillo, cereales, maní, soya, levadura, insectos y larvas. Las vitaminas participan en el metabolismo animal en cantidades muy pequeñas, pero la deficiencia vitamínica en la alimentación produce trastornos graves y en algunos casos la muerte (Guzmán, U. 2012).

d. Minerales.

Útiles para que el cuerpo funcione normalmente. Son importantes en la sangre (especialmente el hierro) y en la formación de los huesos y el cascarón de los huevos. Las aves obtienen los minerales de las piedrecillas, arenillas y cascarones de huevos. Hay minerales llamados mayores, por ser requeridos por el animal en mayor proporción. Los principales son: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. También hay minerales menores, por ser necesarios en pequeñas cantidades. Los principales son: hierro, zinc, cobre, manganeso, yodo, cobalto molibdeno y selenio (FAO. 1998).

El calcio y el fósforo, son minerales importantes para la formación de los huesos. El calcio forma el 80% del cascarón de los huevos. Cuando una ración es deficiente en calcio y fósforo, se produce crecimiento retardado y raquitismo en los pollos jóvenes. En las aves adultas, la carencia se manifiesta en postura de huevos con el cascarón muy frágil. Las raciones deficientes de magnesio producen animales con el talón deforme y huevos con un bajo porcentaje de fertilidad. El sodio y el cloro (sal común) regulan la cantidad de agua retenida en el organismo del ave (FAO. 1998).

e. Agua.

Este elemento cumple la función de permitir la digestión de los alimentos, la absorción de los nutrientes y el transporte de éstos a la sangre. Para que las aves puedan desarrollarse y producir normalmente deben tener una dieta con una cantidad de nutrientes que responda a las necesidades nutricionales. Las raciones balanceadas contienen varios ingredientes, que, al ser mezclados, constituyen un alimento que satisface las necesidades nutricionales de las aves. Los ingredientes para las raciones, de acuerdo con su contenido nutricional, pueden ser energéticos o proteínicos (Guzmán, U. 2012).

2. Aspectos a tomar en cuenta en la alimentación.

Al pasar de la forma tradicional de cría en libertad a la modalidad de encierro es necesario, como ya se ha dicho, asegurar la alimentación de las aves para tener éxito. Los animales al ser encerrados ya no podrán obtener por sí solos parte de su alimento y será necesario suministrarlos. Para que este componente no eleve demasiado los costos, la alternativa es producir o buscar en la parcela la mayor parte de los productos que cubren las necesidades alimenticias de las aves. La base de la dieta de las aves, constituida por el maíz o sorgo, puede combinarse con plantas forrajeras que hay en la parcela. A lo anterior, es bueno agregar cascarones de huevos tostados, conchas molidas, desperdicios de la cocina y sal. La alimentación es un aspecto decisivo para el mejoramiento de la actividad avícola a nivel familiar, más aún si se ha pasado de un manejo en libertad a encierro (FAO. 1998).

En otros países las aves son alimentadas por lo menos dos veces al día, en la mayoría de los casos con residuos y restos de comida, a la vez son suplementadas con cierta cantidad de granos, aunque familias con mayor poder adquisitivo han optado por comprar alimentos de fórmulas comerciales para alimentar a sus aves, realizando esta última actividad antes de que comiencen a buscar su propio alimento (lombrices, gusanos, semillas, etc.) o antes que se les agrupe para dormir (Cisneros, M. 2002).

El uso de insumos vegetales para la producción de no rumiantes a pequeña escala en los países de desarrollo es una estrategia viable para producir proteína de origen animal. En este sentido, la utilización y aprovechamiento de alimentos fibrosos para la producción han sido cuestionados, debido a la baja capacidad que tienen estos animales de aprovechar fibra. Sin embargo, no obstante observaciones demuestran que las aves criollas son más eficientes que las aves comerciales en aprovechamiento de insumos fibrosos (Sarmiento, L. 2004).

E. ASPECTO ECONÓMICO DE LA AVICULTURA DE TRASPATIO.

La explotación de la gallina doméstica es una actividad económica significativa para la población rural campesina, tanto como fuente de ingresos y de alimentación. Sin embargo, este tipo de explotación se hace de manera tradicional con mínimas

técnicas de manejo y sin los adecuados planes de desparasitación, lo que lleva a una baja producción y muerte de los animales, limitando su productividad (Luka, A. y Dams, S. 2007).

La finalidad principal de la producción es el autoconsumo familiar y venta de excedentes, proporcionar proteína de origen animal y mejorar la economía con la venta de huevo o carne.

Complementa a la avicultura comercial, para un mercado que demanda productos diferenciados; por esto, se convierte en una escala económica difícil de medir (Gutiérrez, A. 2007).

La gran mayoría de unidades productivas emplean de manera exclusiva fuerza de trabajo familiar, las decisiones de producción están ligadas a las medidas de consumo, presentan diferencias significativas en lo que respecta a su potencial para lograr la seguridad alimentaria de las propias familias, contribuyendo a la disponibilidad nacional de alimentos básicos (Núñez, I. y Díaz, M. 2006).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación, se realizó en el área de producción de aves, en la Estación Experimental Tunshi perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Parroquia Licto, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

Las condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tunshi, se detallan en el (cuadro 1).

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

| Parámetros | Promedio |
|---------------------|----------|
| Temperatura, °C | 14,92 |
| Humedad Relativa, % | 76,02 |
| Altitud, m.s.n.m. | 2712 |

Fuente: INER, Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (2016).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Las unidades experimentales estuvieron constituidas por 94 gallinas de campo de la región Sierra, con edades y pesos no definidos, provenientes de las provincias: Pichincha, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar y Loja (cuadro 2).

Cuadro 2. CENSO AGROPECUARIO 2010, AVES DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA.

| Provincias | Cantidad (U) | Porcentaje (%) |
|--------------|----------------|----------------|
| Azuay | 762162 | 10,55 |
| Bolívar | 309617 | 4,29 |
| Cañar | 156080 | 2,16 |
| Carchi | 54907 | 0,76 |
| Cotopaxi | 371234 | 5,14 |
| Chimborazo | 346774 | 4,8 |
| Imbabura | 72944 | 1,01 |
| Loja | 825185 | 11,42 |
| Pichincha | 327383 | 4,53 |
| Tungurahua | 90619 | 1,25 |
| TOTAL | 3316905 | 45,92 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010).

C. MATERIALES EQUIPOS, E INSTALACIONES.

1. Materiales de oficina.

- Hojas de papel.
- Esferográficos.
- Borrador.
- Carpeta.
- Calculadora.

2. Materiales de campo.

- Botas.
- Overol.
- Esferos.
- Cámara fotográfica.
- Bomba de mochila.

- Comederos.
- Bebederos.
- Calibrador pie de rey.
- Libreta de apuntes.

3. Equipos.

- Computadora.
- Balanza.

4. Instalaciones.

- Corrales construidos en la Estación Experimental Tunshi.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

La presente investigación se ejecutó analizando parámetros productivos, organolépticos y de calidad del huevo en las gallinas de campo de la Sierra ecuatoriana, los datos obtenidos fueron sometidos a estadística descriptiva, basándose en la caracterización de la gallina criolla.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las variables evaluadas en este experimento fueron:

1. Parámetros productivos.

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Porcentaje de producción (%).
- Porcentaje de mortalidad (%).

2. Parámetros de calidad del huevo.

- Peso del huevo (g).
- Masa del huevo (g).
- Peso de la cáscara (g).
- Grosor de la cáscara (mm).
- Ancho del huevo (mm).
- Largo del huevo (mm).

3. Parámetros Organolépticos.

- Sabor de la masa del huevo.

4. Análisis Económico.

- Análisis Beneficio/ Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

Las variables experimentales evaluadas, fueron sometidas a los siguientes análisis descriptivos:

- Media (Anexos 7-12).
- Moda (Anexos 7-12).
- Desviación estándar (Anexos 7-12).
- Rango (Anexos 7-12).
- Chi – Cuadrado.
- Análisis de Frecuencias (Anexos 15-20).

Para los parámetros organolépticos, se utilizó un análisis sensorial triangular por medio de la catación del huevo a través de encuestas.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

La presente investigación, se realizó en la Estación Experimental Tunshi, perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la parroquia Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Previo a la llegada de las gallinas, se construyeron 6 corrales, adecuados con comederos y bebederos, utilizando materiales propios de la zona.

Una vez construidos los corrales se procedió a realizar una desinfección con desinfectante yodado en una relación de 17cc para 20 litros de agua, con la ayuda de una bomba de mano, proporcionando un ambiente inocuo para recibir a las gallinas.

Para almacenar el alimento, se seleccionó un espacio que cumplió con las condiciones adecuadas, ubicado junto a las instalaciones de alojamiento.

Las gallinas se criaron en base a un sistema extensivo, proporcionando las condiciones adecuadas para el normal desenvolvimiento de los animales. Las gallinas se sometieron a una adaptación de 15 días, luego de este periodo se dio inicio al trabajo experimental, la alimentación de los animales consistió en una dieta a base de balanceado (anexo 21) + residuos de cosecha + pastoreo, suministrada a voluntad al igual que el agua de bebida.

Para la recolección de datos se utilizó una balanza digital y un calibrador o pie de rey. Los resultados obtenidos de las variables estudiadas, fueron sometidos a técnicas estadísticas como medidas de descripción y tendencia central.

H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN.

Los datos de las mediciones experimentales fueron tomados cada quince días, las gallinas se mantuvieron separadas en grupos por provincia e identificadas con correas numéricas para luego evaluarlas en sus respectivos grupos.

1. Parámetros productivos.

a. **Peso inicial y final (g).**

A través de la utilización de una balanza analítica, se tomaron los pesos de cada uno de los ejemplares cada 15 días.

b. **Ganancia de peso (g).**

Por medio de la diferencia de los pesos inicial y final se estimó la ganancia de peso de cada uno de los ejemplares.

$$GP = PF - PI.$$

Donde:

GP= Ganancia de peso.

PF= Peso final.

PI= Peso inicial.

c. **Porcentaje de producción (%).**

Determinado a través de la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de Producción} = \frac{\# \text{ de huevos por provincia}}{\text{total de huevos obtenidos}} \times 100$$

El porcentaje de producción se obtuvo en un periodo de 13 semanas.

d. **Porcentaje de mortalidad (%).**

La toma de esta variable se registró a diario y para su expresión se tomó en cuenta el número de aves al inicio de la experimentación, divididas para el número de aves al finalizar la investigación, mediante la siguiente fórmula:

$$\%Mortalidad = \frac{\text{Número total de aves muertas durante la investigación}}{\text{Número total de aves al inicio de la investigación}}$$

2. Parámetros de calidad del huevo.

Las siguientes variables sometidas a investigación se tomaron al azar, las muestras se obtuvieron indistintamente de todas las provincias, en un total de 20 muestras tomadas en intervalos de 4 días, para cada una de las variables.

a. Peso del Huevo (g).

Esta variable se evaluó colocando cada huevo en una balanza analítica, obteniendo el peso cada 4 días.

b. Masa del huevo (g).

Para la evaluación de este parámetro se separaron previamente sus componentes (clara y yema), para obtener sus pesos en una balanza analítica.

c. Peso de la cáscara (g).

Esta variable se evaluó separando previamente el contenido interno del huevo, logrando determinar el peso de la cáscara con la ayuda de una balanza analítica.

d. Grosor de la cáscara (mm).

Se evaluó esta variable con la utilización de un calibrador ó pie de rey, para obtener una medida precisa.

e. Ancho del huevo (mm).

La medida se tomó en el centro del mismo en donde el diámetro es mayor, con la ayuda de un calibrador ó pie de rey.

f. Largo del huevo (mm).

La medida se tomó en los extremos o polos del huevo determinando la longitud del mismo, para lo cual se utilizó un calibrador ó pie de rey.

3. Parámetro Organoléptico.

a. Sabor de la masa del huevo.

Se realizó la catación del sabor del huevo, para luego aplicar encuestas (anexo 22) a 18 catadores; los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis sensorial triangular.

4. Análisis Económico.

a. Análisis Beneficio/ Costo.

El beneficio/costo se obtuvo a través de dividir los ingresos totales, para los gastos realizados.

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Gastos totales}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.

1. Peso inicial.

Al analizar los pesos de las gallinas de campo de la Región Sierra al inicio de la investigación, se obtuvo los siguientes resultados por provincia: Bolívar un promedio de $1612,00 \pm 442,15\text{g}$; Cañar $1357,5 \pm 374,36\text{g}$; Chimborazo $1280,56 \pm 327,10\text{g}$; Loja $1864,76 \pm 795,37\text{g}$; Pichincha $1467,86 \pm 484,22\text{g}$; Tungurahua $1470,00 \pm 327,62\text{g}$ (gráfico 2).

Un promedio total de $1508,78 \pm 207,62\text{g}$, las variaciones de los pesos probablemente se deben a los diferentes lugares de procedencia de las aves, manejo y alimentación a las que fueron sometidas previo a la investigación.

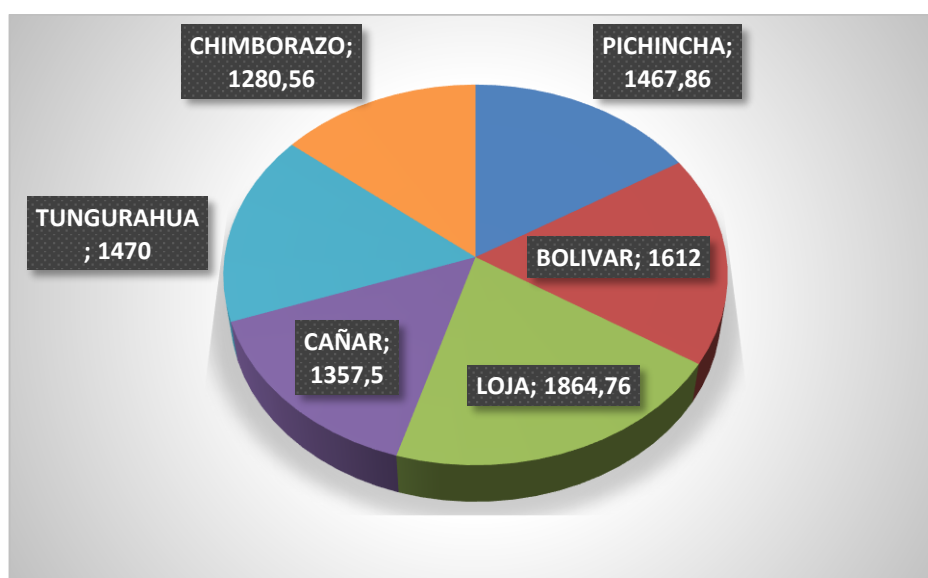


Gráfico 2. Promedio de peso inicial de las gallinas criollas de la región Sierra del Ecuador.

Los pesos obtenidos en la variable peso inicial se pueden observar en el (cuadro 3), al comparar el peso promedio de las gallinas de campo de la presente investigación, se estableció que los mismos son similares a los obtenidos por Jerez, M. et al (2012), reportó pesos entre 1400,00 a 1600,00g, esto se debe a que el ensayo se realizó en una zona análoga, entre 2000 y 3000 msnm.

Resultados similares reportan Vignon, C. (1996), en un sistema de traspatio, en donde las gallinas criollas de los diferentes grupos evaluados tuvieron un peso promedio de 1300,00g. Esto se debe al tipo de alimentación utilizado a base de maíz y además lo disponible en el piso como larvas de insectos, desperdicios de cocina, desechos de cosecha, entre otros.

Al clasificar gallinas locales, Lázaro, G. (2012), reporta un peso promedio de $1603,30 \pm 3,20$ g, este valor es mayor a lo reportado en la presente investigación, lo que indica una adaptación de las diferentes cruzas de aves que manejan los productores en clima templado, con una altitud promedio de 2.160 msnm.

Cuadro 3. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS GALLINAS DE CAMPO.

| #Animales=94 | Peso inicial | | Peso final | | Ganancia de peso | | | | Producción | de | Mortalidad |
|--------------|--------------|--------|------------|--------|------------------|--------|---------------|--------|------------|-------|------------|
| | Media | DS | Media | DS | Media | DS | Media | DS | % | % | |
| Provincias | Media | DS | Media | DS | Media | DS | Media | DS | % | % | |
| | | | | | - (perdida) - | | +(ganancia) + | | | | |
| Bolívar | 1612 | 442,15 | 1625,36 | 498,4 | -232,00 | 346,09 | 257 | 95,68 | 21,4 | 30,00 | |
| Cañar | 1357,5 | 374,36 | 1419,94 | 375,28 | -174,75 | 77,83 | 289 | 142,14 | 20,8 | 15,00 | |
| Chimborazo | 1280,56 | 327,1 | 1170,88 | 277,77 | -112,60 | 95,72 | 76,67 | 92,91 | 10 | 11,11 | |
| Loja | 1864,76 | 795,37 | 1909,9 | 824,33 | -231,33 | 396,60 | 252,5 | 209,49 | 22,5 | 0,00 | |
| Pichincha | 1467,86 | 484,22 | 1474,42 | 442,39 | -158,86 | 247,22 | 235,4 | 209,49 | 13,5 | 14,29 | |
| Tungurahua | 1470 | 327,62 | 1413,67 | 276,01 | -112,60 | 95,72 | 118 | 96,98 | 11,8 | 10,00 | |
| Total | 1508,78 | 207,62 | 1502,36 | 247,61 | -199,41 | 205,90 | 199,69 | 120,92 | 16,67 | 13,40 | |

DS: Desviación Estándar.

2. Peso final.

Al finalizar la investigación en las gallinas de campo de la Región Sierra, se alcanzaron los siguientes pesos por provincia: Bolívar un promedio de $1625,36 \pm 498,40\text{g}$; Cañar $1419,94 \pm 375,28\text{g}$; Chimborazo $1170,88 \pm 277,77\text{g}$; Loja $1909,90 \pm 824,33\text{g}$; Pichincha $1474,42 \pm 442,39\text{g}$; Tungurahua $1413,67 \pm 276,01\text{g}$ (gráfico 3), con un promedio total de $1502,36 \pm 247,61\text{g}$.

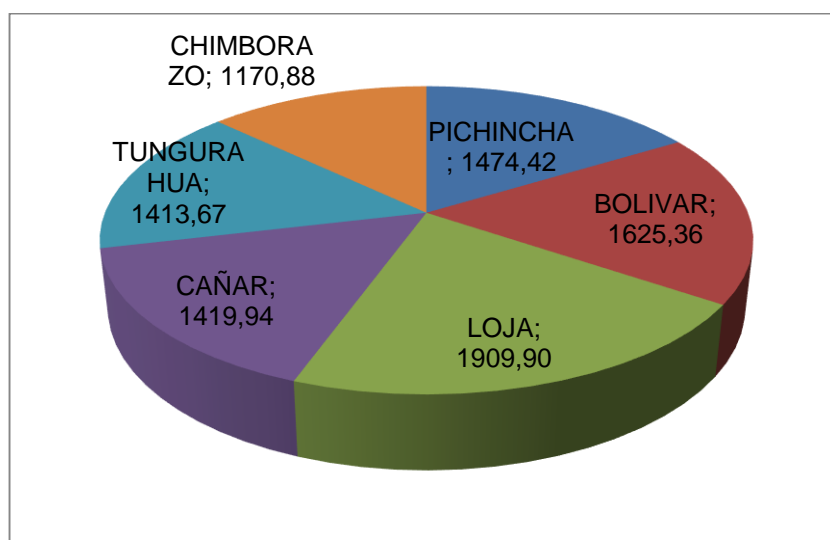


Gráfico 3. Promedio de peso final de las gallinas criollas de la región Sierra del Ecuador.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son menores a los reportados por Toscano, R. (2002), quien menciona que las gallinas criollas alimentadas con una dieta a base de maíz, tuvieron un peso vivo de $2044,00\text{g}$; y las alimentadas con trigo pesaron $2016,00\text{g}$, a las 35 semanas de edad evaluadas bajo un sistema semi-intensivo en su lugar de origen, claramente denota que las diferencias encontradas se deben a la adaptación, alimentación y sistema de producción aplicado, en esta investigación se empleó un sistema extensivo, dieta a base de balanceado + residuos de cosecha + pastoreo a voluntad, con una duración de 13 semanas; las aves se encontraban en un ambiente libre y el gasto de energía fue elevado.

3. Ganancia de peso.

Las ganancias de peso de las gallinas de campo son reportadas para verificar el comportamiento productivo y adaptativo de las aves, las que fueron tomadas en su madurez sexual, por tal motivo no se espera una notable ganancia de peso.

Las aves denotaron un comportamiento productivo diferente, razón por la cual se indican pérdidas y a su vez ganancias de peso en sus respectivas provincias: Bolívar registra una pérdida de peso de $-232 \pm 346,09\text{g}$, y un promedio de ganancia de $257 \pm 95,68\text{g}$; para Cañar una pérdida de $-174,75 \pm 77,83\text{g}$, y ganancia de $289 \pm 142,14$; Chimborazo una pérdida de peso de $-112,60 \pm 95,72\text{g}$ y ganancia de $76,67 \pm 92,91\text{g}$; Loja una pérdida de $-231,33 \pm 396,60\text{g}$ y ganancia de $252,50 \pm 209,49\text{g}$; Pichincha una pérdida de peso de $-185,33 \pm 259,72\text{g}$ y ganancia de $205,40 \pm 118,33\text{g}$; Tungurahua una pérdida de $-260,50 \pm 59,48\text{g}$ y ganancia de peso de $118,00 \pm 96,98\text{g}$ (gráfico 4 y 5), con un promedio total de pérdida de $-199,41 \pm 205,90\text{g}$ y ganancia de peso de $199,69 \pm 120,92\text{g}$.

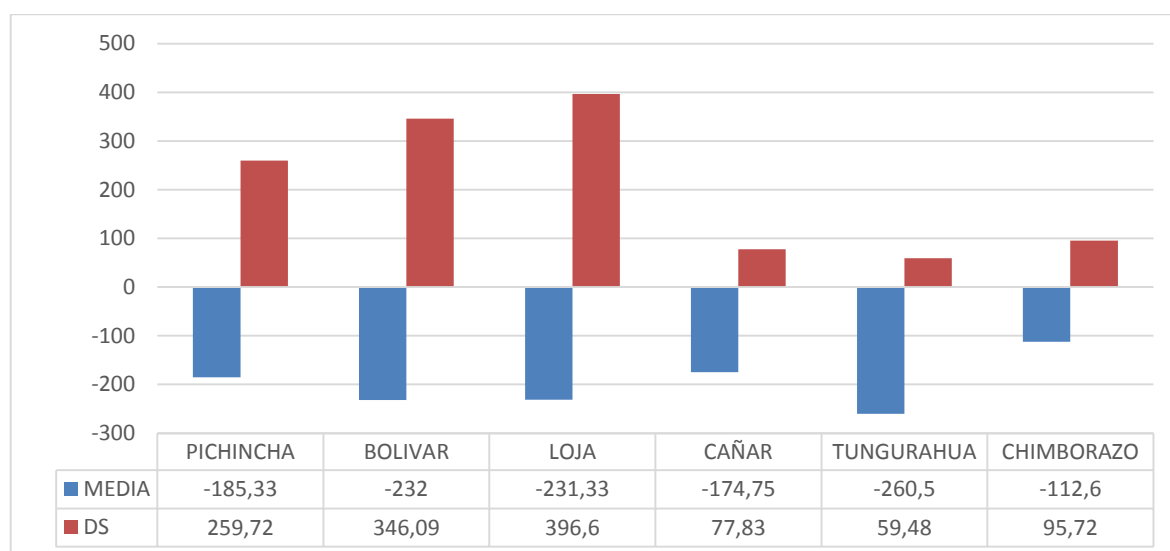


Gráfico 4. Promedio y desviación estándar en gramos de pérdida de peso de las gallinas criollas de la región Sierra del Ecuador.

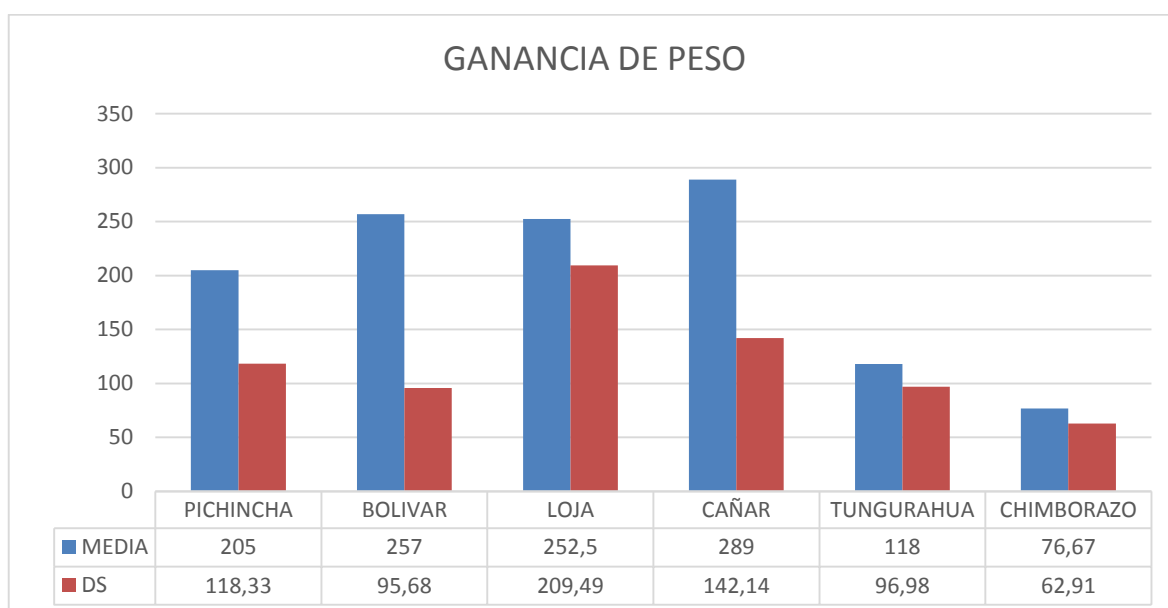


Gráfico 5. Promedio y desviación estándar en gramos de ganancia de peso de gallinas criollas de la región Sierra del Ecuador.

El estrés por adaptación es uno de los factores que influye en los valores de pérdidas de peso que se registraron en el presente parámetro; principalmente debido a que las aves fueron trasladadas desde otras provincias hasta la Estación Experimental Tunshi.

4. Porcentaje de producción (%).

El total de producción fue de 16.67%, equivalente a 2283 huevos, el número de huevos/gallina fue de $28,57 \pm 3,65$ conforme las 13 semanas que duró la investigación, como se puede observar en el (cuadro 4). Es importante mencionar que el estrés por adaptación al ser trasladadas al lugar de investigación, posiblemente intervino en la producción de huevos. Al analizar el porcentaje de producción en las gallinas criollas de la Sierra ecuatoriana, se obtuvo los siguientes resultados: Loja 22,50% de huevos, Bolívar 21,40%, Cañar 20,80%, Pichincha 13,50%, Tungurahua 11,80% y Chimborazo 10,00 %; como se puede observar en el (gráfico 6).

Cuadro 4. PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE CAMPO EN LA REGION SIERRA DEL ECUADOR.

| Provincia | N° gallinas | N°de huevos | % de producción | de N° huevos/gallina |
|------------|-------------|-------------|-----------------|----------------------|
| PICHINCHA | 12 | 309 | 13,5% | 25,75 |
| BOLIVAR | 14 | 488 | 21,4% | 34,86 |
| LOJA | 21 | 513 | 22,5% | 24,43 |
| CAÑAR | 17 | 476 | 20,8% | 28,00 |
| TUNGURAHUA | 9 | 269 | 11,8% | 29,89 |
| CHIMBORAZO | 8 | 228 | 10,0% | 28,50 |
| TOTAL | 81 | 2283 | 16,7% | |
| | | | Media | 28,57 |
| | | | DS | 3,65 |

DS: Desviación Estándar.

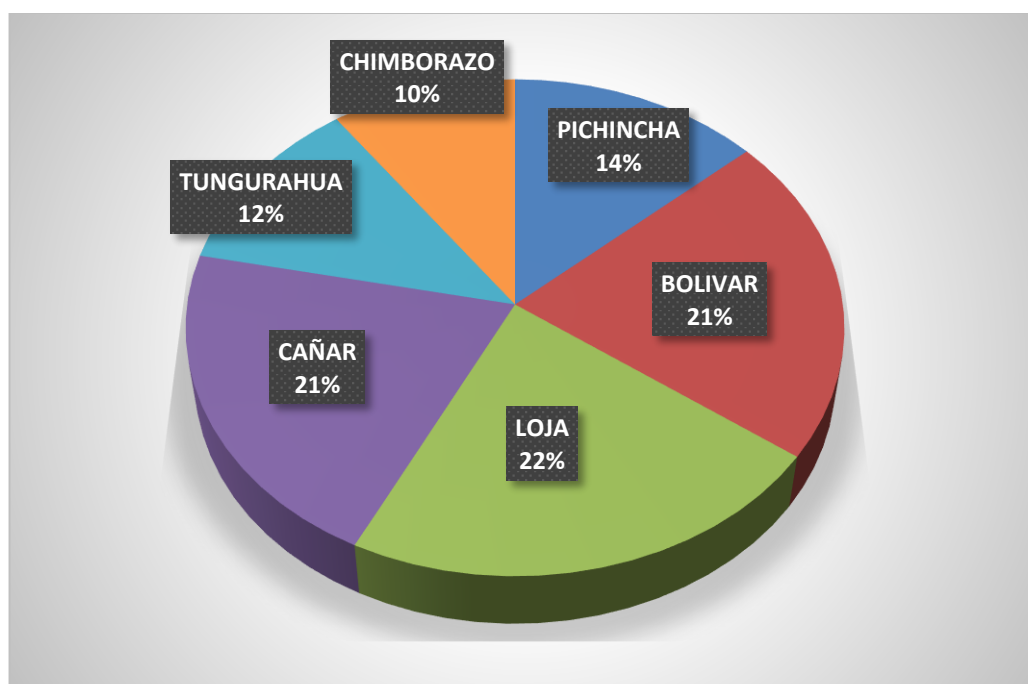


Gráfico 6. Porcentaje de producción de las gallinas criollas de la región Sierra del Ecuador.

Al determinar la producción de 40 gallinas criollas Jerez, M.et al (2012), obtuvo un total acumulado de 903 huevos durante 19 semanas que duró su investigación, lo

que significa una producción de 22,5 huevos/ave. De igual manera Vargas, S. et al. (2000), reporta que la producción promedio de huevos en gallinas criollas por postura es de 21,5 huevos para un período de 42 días; valores inferiores a los obtenidos en la presente investigación y difiriendo con lo mencionado por Rodríguez, J. (1996) que reporta una producción entre 35 y 47 huevos por gallina en un periodo de 24 semanas, valores mayores a los obtenidos en esta investigación.

5. Porcentaje de mortalidad (%).

Al observar la mortalidad en las gallinas de campo de la Región Sierra del Ecuador, en Pichincha se obtuvo 14,29%; Bolívar 30,00%; Loja 0,00%; Cañar 15%; Tungurahua 10,00%, Chimborazo 11,11%, (gráfico 7). El porcentaje total de mortalidad fue de 13,40%, las variaciones en los porcentajes posiblemente se deben a la adaptación, rusticidad y procedencia de las aves.

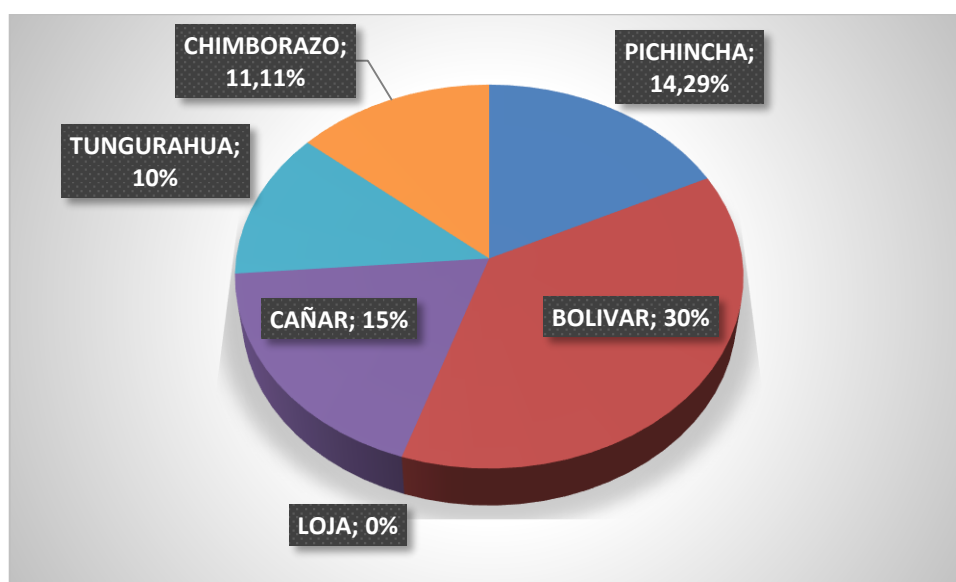


Gráfico 7. Porcentaje de mortalidad de las gallinas criollas de la región Sierra del Ecuador.

En sus indicadores productivos de gallinas criollas en un sistema de producción avícola alternativo Jerez, S. (2004), obtuvo una media de 20,00% de mortalidad; similar a lo reportado por Aquino, C. (1996), en un sistema de producción de traspatio obtuvo 25,00% de mortalidad en un grupo de gallinas criollas “pesadas” y

18.80% en gallinas criollas ligeras, las investigaciones mencionadas poseen valores de mortalidad mayores a los presentados en este trabajo.

Al realizar una evaluación productiva de gallinas criollas en un sistema de crianza semi-intensivo Armijos, J. (2011), determinó una media en mortalidad de 4.30%, valor de mortalidad inferior al obtenido en el presente trabajo, probablemente debido al sistema de manejo extensivo empleado.

B. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL HUEVO EN LAS GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.

1. Peso del Huevo (g).

En la presente variable de las gallinas de campo de la región Sierra del Ecuador, se determinó un promedio de $54,95 \pm 5,24g$ (cuadro 5), resultados fundamentados en una alimentación de balanceado + residuos de cosecha + pastoreo.

Este valor es mayor a lo reportado en el peso promedio del huevo a la postura, 53,30g, obtenido por Vignon, C. (1997), en un trabajo con gallinas criollas bajo un sistema semi-intensivo; así mismo, un valor mayor a lo reportado por Monterrubio, R (2000), quién evaluó gallinas criollas bajo una dieta de maíz, el peso del huevo fue de 51,90g; pero los resultados son inferiores a los obtenidos por Martínez, C (2001), con dieta de maíz y trigo donde obtuvo pesos de huevo a la postura de 55,30g y 54,60g respectivamente y Toscano, R. (2002), obtuvo pesos de huevo a la postura con dieta de maíz y trigo de 59,10g y 55,10g, respectivamente.

Cuadro 5. PARÁMETROS DE CALIDAD DE HUEVO DE LAS GALLINAS DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.

| Parámetros | Media | DS | Mediana | Moda |
|----------------------------|-------|------|---------|-------|
| Peso del huevo, (g) | 54,95 | 5,24 | 55,00 | 55,00 |
| Masa del huevo, (g) | 48,15 | 4,68 | 48,00 | 49,00 |
| Peso de la cáscara, (g) | 6,80 | 1,11 | 7,00 | 6,00 |
| Grosor de la cáscara, (mm) | 0,32 | 0,02 | 0,30 | 0,32 |
| Ancho del huevo, (mm) | 42,45 | 1,36 | 42,00 | 42,00 |
| Largo del huevo, (mm) | 55,40 | 2,60 | 55,00 | 56,00 |

DS: Desviación Estándar.

2. Masa del huevo (g).

En la variable masa del huevo en las gallinas criollas de la Sierra ecuatoriana, se obtuvo un promedio de $48,15 \pm 4,68$ gramos.

Al evaluar la calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán – México, Juárez, A. et al (2010), registró una masa inferior del huevo con un promedio de 46,20 g. De la misma manera Condo, M. (2011), manifiesta valores inferiores, con un promedio de 25,92g, al realizar una evaluación productiva de gallinas finqueras del programa avícola de la Universidad Nacional de Loja.

3. Peso de la cáscara (g).

Al estudiar la variable peso de la cáscara en las gallinas criollas de la Sierra ecuatoriana, se obtuvo un promedio de $6,80 \pm 1,11$ gramos.

Al evaluar la calidad del huevo de gallinas criollas alimentadas a base de maíz Juárez, A. et al (2010), registró un peso promedio de la cáscara de $4,5 \pm 0,3$ g, estos valores son menores a los reportados en la presente investigación, la diferencia en

el peso de la cáscara de las gallinas criollas se atribuye a la alimentación con balanceado, cubriendo el requerimiento de calcio y fósforo, principales componentes de la cáscara.

4. Grosor de la cáscara (mm).

Al determinar el grosor de la cáscara de las gallinas criollas de la Sierra ecuatoriana, se obtuvo un promedio de $0,32 \pm 0,02$ mm.

Al evaluar el grosor de la cáscara de huevo, Juárez, A. et al (2010), reportó una media de $0,28 \pm 0,09$ mm, valores menores a la investigación realizada, esta diferencia se debe a que el sistema de producción avícola de traspatio se basa en una dieta de grano (maíz).

Lo cual suele provocar limitaciones de calcio y fósforo, minerales estructurales de la cáscara que puede repercutir sobre el grosor de la misma, también menciona que el estado nutricional, la edad de la gallina, ritmo de postura, tamaño del huevo, estado de salud y manejo, son otros factores de influencia en el grosor de la cáscara.

Para el grosor de la cáscara de huevos color azul, Condo, M. (2011), reporta una media de 0,60 mm de las razas araucanas, este valor es superior a los de la presente investigación, en éste caso influye la raza, especie o variedad de las aves.

En una investigación realizada a 1921 msnm, Juárez, A. (2010), reporta efectos para gallinas de emplume normal, un grosor de cáscara de $0,35 \pm 0,07$ g, mayor al reportado en la presente investigación, esto se debe a lo mencionado por Ortiz, A. y Malló, J. (2009), quienes indican que los principales factores que afectan a la calidad de la cáscara son; genética, edad de los animales, nutrición, factores de estrés y el sistema de producción.

5. Ancho del huevo, (mm).

Al analizar la variable ancho del huevo de las gallinas criollas de la Sierra ecuatoriana, se obtuvo un promedio de $42,45 \pm 1,36$ g.

Al evaluar la calidad del huevo de gallinas criollas con una alimentación a base de maíz, Juárez, A. et al (2010), reportó una media de, 42 ± 3 mm de ancho del huevo, datos inferiores a los de la presente investigación; esta diferencia está asociada directamente con el peso del huevo, determinado por la alimentación que se le administra a la gallina criolla.

6. Largo del huevo, (mm).

Respecto a la variable largo del huevo en las gallinas criollas de la Sierra ecuatoriana, se obtuvo un promedio de $55,40 \pm 2,60$ mm.

Juárez, A. et al (2010), reportó una media de $55 \pm 1,00$ mm de longitud del huevo, este resultado es inferior al obtenido en la presente investigación, esta diferencia está asociada directamente con el peso del huevo, determinado por la alimentación que se le administra a la gallina criolla.

C. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS HUEVOS DE GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.

1. Sabor de la masa del huevo.

Su análisis se determinó a través de encuestas, utilizando el método triangular para el sabor del huevo, como se puede observar en el (cuadro 6).

Cuadro 6. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL HUEVO DE LAS GALLINAS DE CAMPO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.

| | | | |
|----|---------|---------|---------|
| 1 | 520 (A) | 740(A) | 680 (B) |
| 2 | 352 (A) | 497 (B) | 841 (A) |
| 3 | 841 (B) | 352 (A) | 497 (A) |
| 4 | 497 (B) | 841 (B) | 352 (A) |
| 5 | 352 (A) | 841 (B) | 497 (B) |
| 6 | 841 (B) | 497 (A) | 352 (B) |
| 7 | 497 (A) | 352 (A) | 841 (B) |
| 8 | 352 (A) | 497 (B) | 841 (A) |
| 9 | 841 (B) | 352 (A) | 497 (A) |
| 10 | 497 (B) | 841 (B) | 352 (A) |
| 11 | 352 (A) | 841 (B) | 497 (B) |
| 12 | 841 (B) | 497 (A) | 352 (B) |
| 13 | 497 (A) | 352 (A) | 841 (B) |
| 14 | 352 (A) | 497 (B) | 841 (A) |
| 15 | 841 (B) | 352 (A) | 497 (A) |
| 16 | 497 (B) | 841 (B) | 352 (A) |
| 17 | 352 (A) | 841 (B) | 497 (B) |
| 18 | 841 (B) | 497 (A) | B) |

Amarillo: 8 aciertos

Verde: 10 desaciertos.

El análisis organoléptico del huevo de gallina criolla de la Sierra del Ecuador, se realizó mediante el método triangular, comparando el sabor del huevo de gallina criolla con el huevo de gallina comercial, para el cual se realizaron 6 posibles combinaciones con 3 repeticiones, en total 18 catadores fueron sometidos a la degustación, obteniéndose los siguientes resultados: aciertos 8 y desaciertos 10. Al someter los resultados a la prueba de Chi cuadrado se obtuvieron diferencias significativas, entre el sabor del huevo de gallina de campo y el huevo de gallina comercial (cuadro 7).

Los datos fueron sometidos a la prueba de hipótesis, chi cuadrado, que se demuestra a continuación:

$$\chi^2 = \frac{\sum(\text{Observado} - \text{Esperado})^2}{\text{Esperado}}$$

$$X^2 = \frac{\Sigma(2-6)^2}{6} + \frac{(3-6)^2}{6} + \frac{(3-6)^2}{6}$$

$$X^2 = 5.6$$

Cuadro 7. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS CON CHI CUADRADO.

| | CHI CUADRADO | | |
|---------------------|--------------|----|----------------------|
| Chi cuad. Calculado | 5.6 | Ho | No existe diferencia |
| Chi cuad. Tabulado | 11.07 | Hi | Si exista diferencia |
| GL | 5 | | |
| p= | 0.05 | | |

LA HIPÓTESIS SE ACEPTA: Chi cuadrado calculado es menor que Chi cuadrado tabular, por lo tanto, existe diferencia entre el sabor del huevo criollo y el huevo de gallina comercial.

2. Beneficio/costo.

Dentro de la evaluación económica de las gallinas de campo en la Región Sierra del Ecuador, el indicador beneficio costo, fue de 0,79 dólares; lo que nos reporta pérdidas económicas, aunque también se debe tomar en cuenta otros beneficios que no están relacionados con lo económico, como es la preservación del material genético que poseen las gallinas criollas de la región Sierra, (cuadro 8).

Cuadro 8. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS GALLINAS DE CAMPO EN LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.

| Concepto | Valores |
|----------|---------|
|----------|---------|

| | |
|-------------------------------|---------|
| Aves | 1500,00 |
| Alimentación | 774,50 |
| Sanidad | 47,00 |
| Servicios básico y transporte | 14,35 |
| Depreciación de instalaciones | 282,95 |
| Total egresos | 2618,80 |
| Venta de huevos | 570,75 |
| Venta de aves | 1500,00 |
| Total ingresos | 2070,75 |
| <hr/> | |
| Beneficio/costo | 0,79 |
| <hr/> | |

V. CONCLUSIONES.

- Se evaluaron los parámetros productivos de las gallinas de campo de la región Sierra, obteniendo para el peso inicial un promedio general de $1508,78 \pm$

207,62g. En relación al peso final se registró un promedio general de 1502,36 \pm 247,61g. La variable ganancia de peso registró un promedio de 175,26 \pm 137,20g.

- Se analizó la calidad del huevo de las gallinas de campo de la región Sierra del Ecuador, el peso promedio del huevo fue de 54,95 \pm 5,24 gramos; la masa del huevo 48,15 \pm 4,68 gramos; ancho del huevo 42,25 \pm 1,36 mm; longitud del huevo 55,40 \pm 2,60 mm; peso de la cáscara 6,80 \pm 1,11 gramos y grosor de la cáscara 0,32 \pm 0,02mm.
- Se determinó un beneficio/costo negativo, debido al estrés por adaptación que sufrieron las aves al ser trasladadas al lugar de investigación; cabe indicar que la característica de rusticidad, es de interés, representando gran valor para la conservación de los recursos genéticos, las aves de campo han demostrado poseer una buena capacidad de adaptación al medio a lo largo del tiempo, que aseguran rendimientos productivos que resultan interesantes para la seguridad y soberanía alimentaria.

VI. RECOMENDACIONES.

- Se sugiere continuar con la línea de investigación relacionada a las aves de campo, para determinar mediante marcadores moleculares, si genéticamente pertenecen al biotipo criollo.
- Se recomienda aprovechar la adaptación de las aves como recurso genético, para continuar con trabajos de investigación relacionados a la producción de huevos y carne, desde el punto de vista de soberanía alimentaria que el estado promueve y apoya.
- Promover investigaciones que se basen en el manejo técnico alternativo de las aves de campo para incrementar los parámetros productivos.

VIII. LITERATURA CITADA.

1. AQUINO, C. (1996). Evaluación del comportamiento de dos grupos de gallinas criollas y mejoradas bajo condiciones de traspatio. Valles Centrales de Oaxaca. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23 Oaxaca, México, Oaxaca. pp 61.
2. ARMIJOS, J. (2011). Evaluación productiva de diferentes estirpes de gallinas criollas, en un sistema de crianza semi-intensivo en la finca la Argelia. Universidad nacional de Loja. Carrera de medicina veterinaria y zootecnia. pp 25 - 26. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5418/1/EVALUACI%C3%93N%20PRODUCTIVA%20DE%20DIFERENTES%20ESTIRPES%20DE.pdf>
3. BARRANTES, F. (2009). Caracterización de la gallina criolla de la región de Cajamarca. Seminario avanzado de investigación Cajamarca - España. Recuperado de: http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Barrantes_gallina_criolla.pdf
4. CISNEROS, M. (2002). Aves de traspatio moderno en el Ecuador. (En /red). Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/fr/infpd/documents/xvii/paper5.pdf>
5. CONDO, M. (2011). Evaluación productiva de gallinas finqueras del programa avícola de la universidad nacional de Loja.
6. FAO. (2004). Boletín de información sobre Recursos Genéticos Animales, No. 34, Italia.
7. FAO. (2006). Boletín de información sobre Recursos Genéticos Animales, No. 34, Roma. Italia.

8. FAO. (2007). Boletín de información sobre Recursos Genéticos Animales, No. 40, Roma. Italia.
9. GARCÍA, R. (2007). Agricultura Tropical con enfoque humano y visión sistémica. Primera edición. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá.
10. GUTIÉRREZ. A.; SEGURA. C.; LÓPEZ. L.; SANTOS. J.; SANTOS. H.; SARMIENTO. L.; CARVAJAL, M. Y MOLINA, G. (2007). Características de la avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. pp 217 - 224.
11. GUZMÁN, U. (2012). Sistema alternativo para la producción de gallinas criollas, en la Comunidad de san miguel choatalum del municipio de san martín jilotepeque, Chimaltenango. México.
12. JEREZ. M. SALAS, M REYES SÁNCHEZ, JC CARRILLO RODRÍGUEZ, Y VILLEGAS APARICIO, J. SEGURA CORREA. (2012) Indicadores productivos de gallinas criollas en un sistema de producción avícola alternativo en Oaxaca, México.
13. JEREZ, S. (2004). Características productivas y reproductivas de gallinas Plymouth Rock barrada x Rhode Island roja y criollas en condiciones de traspatio. Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México. p. 83.
14. JEREZ, S. HERRERA, H. Y VÁSQUEZ, D. (1994). La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Instituto Tecnológico Agropecuario No 23 de Oaxaca. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios (CIGA). p. 89.
15. JUÁREZ, A.; GUTIÉRREZ. E., SEGURA, J. Y SANTOS, R. (2010). Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. Tropical and subtropical agroecosystems, 12. pp 109-115.

16. JUÁREZ, C., MANRÍQUEZ A. Y SEGURA, C. (1999). Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Patzcuaro. Michoacán, México.
17. JUÁREZ. A y ORTIZ. M. (2001). Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42332105>>ISSN 0301-5092
18. JUÁREZ. C y OCHOA S. (1995). Rasgos de producción de huevo y calidad de cascara en gallinas criollas de cuello desnudo, en clima tropical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán - México. p 80. Recuperado de: http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/29_16_03_165_2.pdf
19. LÁZARO, G. HERNÁNDEZ, S. VARGAS, L. MARTÍNEZ. L. Y PÉREZ, A. (2012). Uso de caracteres morfométricos en la clasificación de gallinas locales. actas iberoamericanas de conservación animal. aica (2). pp 109-114.
20. LUKA, A. Y DAMS. S. (2007). Gastrointestinal parasites of domestic chicken *Gallus gallus Domesticus* Linnaeus 1758 in Samary, Zaria Nigeria. Science world Journal. pp 27- 30.
21. MADER, J. (2000). Cartilla cuatro. La gallina criolla. Colombia, octubre 2000.
22. MARTÍNEZ, C. (2001). Plan Nacional de Acción para la conservación, mejoramiento y utilización de los Recursos Genéticos Animales de Colombia. Informe final FAO TCP/COL/3201/COL, 183 pg., Bogotá. DC.
23. MONTEERRUBIO, R. (2000). Lombriz roja (*Eisenia* spp), alternativa sustentable en la alimentación de gallinas criollas. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto Tecnológico Agropecuario No 23 de Oaxaca. Centro de

Investigación y Graduados Agropecuarios (CIGA). Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca. p 67.

24. NARVÁEZ, S. Y OÑATE, G. (2002). Perfil de Proyecto de Fortalecimiento de Avicultura rural en Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Quito, Ecuador. p 3.
25. NÚÑEZ, I Y DÍAZ, M. (2006). Innovación en la comunidad y economía campesina. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación. Palacio de Minería. México.
26. OROZCO. F. (1989). Genética de caracteres cualitativos en razas de gallinas españolas. Madrid, España. Ed. Mundi-Prensa. pp 30 - 40.
27. ORTIZ, A. Y MALLO, J. (2009). Factores que afectan la calidad externa del huevo. Sep., 20015, de Norel S.A. Sitio web: http://www.norel.es/es/system/files/factores_que_afectan_a_la_calidad_del_huevo.pdf
28. PÉREZ. M, (2004). Manual de crianza de animales. Lexus editores. p 207.
29. PESA FAO. (2008). Cartilla Básica No. 4. Manejo Eficiente de Gallinas de Patio, Managua, Nicaragua.
30. QUINTANA, J. (1991). Manejo de las aves domésticas más comunes, 3ra ed. México (DF): Trillas. México.
31. RODRÍGUEZ, J. (1996). Estudio de la avicultura de traspatio en el municipio de Dzununcán, Yucatán. Veterinaria México. pp 215 - 219.

32. SÁNCHEZ, M. (2012). Caracterización local de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) encontradas en los traspatios de las familias de Tomás Garrido, Tacotalpa, Tabasco. México.
33. SARMIENTO, L. (2004). Insumos no convencionales para la alimentación de aves rusticas, experiencias en el trópico mexicano.
34. SEGURA, C. Y LÓPEZ, L. (1994). Crecimiento y producción de huevo de gallinas criollas bajo un sistema de manejo intensivo en Yucatán. XIX Convención nacional ANECA. Puerto Vallarta, Jalisco, México. pp 285 – 287.
35. SEGURA, C. (1989). Rescate genético y fomento avícola de las aves indias o criollas en México. Reunión de producción animal tropical, CEICADES, Tabasco. pp 44 - 46
36. SOCPA. (2007). Sociedad Cubana de Productores Avícolas. Manual de avicultura. Segunda edición, mayo 2007. Cuba
37. SOTO, I, ZABALA G, CANO, H, Y LÓPEZ, J. (2002). Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) utilizando RAPD's como marcadores moleculares. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Pecu. Méx .pp 275 - 283. Recuperado de: <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200212174953.pdf>.
38. TOSCANO, R. (2002). Efecto de tres dietas sobre los parámetros productivos y reproductivos en gallinas criollas. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico Agropecuario No 23 de Oaxaca. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios (CIGA). Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca. p. 69.
39. VARGAS, S. GARCÍA, H. Y PALMA, M. (2000). Integración de la lombricultura en la producción de aves de traspatio en Puebla, México. Fundación

Cátedra Iberoamericana. Libro Actas IV Congreso SEAE. Cordova, Veracruz, México

40. VIGNON, C. (1996). Características reproductivas de gallinas criollas en condiciones controladas y de traspatio en el Valle de Zaachila, Oax. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 23. Oaxaca. p 57.
41. VIGNON, C. (1997). Variables de selección en huevos criollos que influyen en incubabilidad, calidad y producción de pollo. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto Tecnológico Agropecuario No 23 de Oaxaca. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios (CIGA). Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca. México p. 87.
42. VILLACÍS, G. (2012). La avicultura rural de la frontera sur ecuatoriana. Loja: La Hora.