



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

TITULO

**“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN
CINCO GRUPOS DE GALLINAS CRIOLLAS EN EL BARRIO
PRADO ALTO, PARROQUIA MALACATOS”**

Tesis de Grado previa a la obtención
del Título de Ingeniera en
Administración y Producción
Agropecuaria

AUTORA:

Sonia Alexandra Paltin Saraguro

DIRECTORA DE TESIS:

Dra. Ruth Ortega Rojas, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2016

APROBACIÓN

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN CINCO GRUPOS DE GALLINAS CRIOLLAS EN EL BARRIO PRADO ALTO, PARROQUIA MALACATOS”

Presentada al Honorable Tribunal de Grado como requisito previo a obtener el título de:

INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL:


.....
Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
Ing. Jaime E. Armijos T Mg. Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
Ing. Laura Nohemy Poma López, Mg. Mc

CERTIFICACIÓN

Doctora

Ruth Ortega Rojas, Mg. Sc

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que el presente trabajo, titulado “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN CINCO GRUPOS DE GALLINAS CRIOLLAS EN EL BARRIO PRADO ALTO, PARROQUIA MALACATOS”, realizado por el aspirante Sonia Alexandra Paltin Saraguro, previa a optar por el título de Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria, la misma que cumple con las disposiciones reglamentarias de la Universidad Nacional de Loja y ha sido estrictamente revisada tanto en su presentación y contenido por lo que autorizo su presentación y defensa ante el respectivo Tribunal de Grado.

Loja, diciembre del 2016



Dra. Ruth Ortega Rojas, Mg. Sc

Director de Tesis

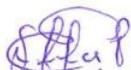
AUTORÍA

Yo, Sonia Alexandra Paltin Saraguro, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual

AUTORA: Sonia Alexandra Paltin Saraguro

FIRMA:



CÉDULA: 1103383467

FECHA: Loja, 05 de diciembre del 2016

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA TESIS POR PARTE DE LA AUTORA,
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, Sonia Alexandra Paltin Saraguro, declaro ser autora de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN CINCO GRUPOS DE GALLINAS CRIOLLAS EN EL BARRIO PRADO ALTO, PARROQUIA MALACATOS”**, como requisito para optar el Grado de Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de Información de país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Nacional de Loja.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 05 días del mes de diciembre del dos mil dieciséis, firma la autora.

Firma:

Autora: Sonia Alexandra Paltin Saraguro

Cédula: 1103383467

Dirección: Loja, Rosario castellanos y José Peralta

Correo Electrónico: sonialexpa@hotmail.com

Teléfono: 0982684871

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora de Tesis: Dra. Ruth Ortega Rojas, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg.Sc

Ing. Jaime E. Armijos T. Mg.Sc

Ing. Laura Nohemy Poma López, Mg. Mc

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Dedicado a mi familia por haberme brindado siempre el apoyo en todo momento de manera incondicional y ser siempre el pilar fundamental para el logro alcanzado.

La Autora

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la Modalidad de Estudios a Distancia y a la Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, por haberme dado la oportunidad de hacerme profesional.

Agradezco a todos los docentes de la carrera y de manera especial a la Dra. Ruth Ortega Rojas, en calidad de Directora de Tesis, por haberme orientado en el presente trabajo de investigación.

Así mismo agradezco a mi familia, por el apoyo brindado durante todo el transcurso de mi carrera.

Sonia Alexandra

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE DE CONTENIDOS	viii
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
1 TITULO	1
2 RESUMEN	2
ABSTRACT	4
3 INTRODUCCIÓN	5
4 REVISIÓN DE LITERATURA	7
4.1 Gallina criolla.....	7
4.2 Origen.....	7
4.3 Variedades.....	8
4.4 Sistemas de producción de la gallina criolla.....	9
4.5 Pubertad.....	10
4.6 Selección de gallinas reproductoras.....	11
4.7 Selección de huevos para incubar.....	11
4.8 Incubación.....	12
4.8.1 Factores que influyen en la incubación.....	12
4.8.2 Proceso de incubación.....	13
4.8.3 Fenómenos cronológicos de la incubación.....	15
4.8.4 Indicadores productivos de los huevos de gallinas criollas.....	16
4.9 Análisis de la pobre incubaibilidad.....	17
5 MATERIALES Y METODOS	20
5.1 Materiales.....	20
5.1.1 De campo.....	20
5.1.2 Oficina.....	20
5.2 Métodos.....	21
5.2.1 Ubicación.....	21
5.2.2 Condiciones meteorológicas.....	21

5.2.3	Métodos de investigación.....	22
5.2.4	Diseño experimental.....	23
5.2.5	Duración de la investigación.....	23
5.2.6	Unidades experimentales.....	23
5.2.7	Tratamientos.....	23
5.2.8	Técnicas de investigación.....	25
5.2.9	VARIABLES EN ESTUDIO.....	26
5.2.10	Procedimiento experimental.....	26
5.2.11	Toma de datos y registro de información.....	29
6	RESULTADOS	31
6.1	Fertilidad.....	31
6.2	Infertilidad.....	32
6.3	Mortalidad.....	33
6.4	Nacimientos.....	34
6.5	Nacimientos en relación a huevos fértiles.....	35
6.6	Rentabilidad.....	36
7	DISCUSIÓN	39
8	CONCLUSIONES	41
9	RECOMENDACIONES	42
10	BLIBLIOGRAFIA	43
11	ANEXOS	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
Cuadro 1. Análisis de la pobre incubabilidad.....	17
Cuadro 2. Esquema del Experimento.....	25
Cuadro 3. Fertilidad de los Huevos.....	31
Cuadro 4. Infertilidad de los Huevos.....	32
Cuadro 5. Mortalidad Embrionaria.....	33
Cuadro 6. Nacimiento de Pollitos vivos.....	34
Cuadro 7. Nacimientos en Relación a Huevos Fértiles.....	35
Cuadro 8. Rentabilidad.....	36
Cuadro 9. Ingresos Totales de los tratamientos.....	37
Cuadro 10. Rentabilidad de los tratamientos.....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
Figura 1. Porcentaje de la Fertilidad de los Huevos.....	21
Figura 2. Datos del porcentaje de la infertilidad de los huevos.....	31
Figura 3. Datos de la mortalidad de los tratamientos.....	33
Figura 4. Datos del porcentaje de nacimientos de pollos vivos.....	34
Figura 5. Porcentaje de nacimientos de pollos vivos.....	33
Figura 6. Promedio de nacimientos en relación a huevos fértiles.....	33
Figura 7. Ingresos totales.....	37
Figura 8. Rentabilidad de los tratamientos.....	38

1. TÍTULO

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN CINCO GRUPOS DE GALLINAS CRIOLLAS EN EL BARRIO PRADO ALTO, PARROQUIA MALACATOS”

2. RESUMEN

La investigación denominada: "Evaluación de parámetros reproductivos en cinco grupos de gallinas criollas en El Barrio Prado Alto, Parroquia Malacatos, tuvo como objetivos: Evaluar los parámetros reproductivos en cinco grupos de gallinas criollas en el Barrio Prado Alto, Parroquia Malacatos, Determinar la rentabilidad de la producción de pollos criollos mediante incubación natural.

En la metodología se utilizó los métodos científico, Inductivo, Analítico y el deductivo. Las técnicas empleadas son: la observación directa, las variables de estudio fueron fertilidad, infertilidad, mortalidad, nacimientos en relación a huevos fértiles y la rentabilidad en los tratamientos T1,T2, T3,T4, y T5 .La investigación de campo duró 35 días. Se utilizaron 5 tratamientos, 3 repeticiones con 2 unidades experimentales, dando un total de 30 gallinas. El manejo de las gallinas fue semi-intensivo, recibiendo todas las mismas condiciones de manejo y alimentación.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: El mayor porcentaje de fertilidad de los huevos es de 90% en el T4 y T5 y en último lugar el T3 con 80%. El porcentaje más alto de infertilidad es del 20% en el T3, seguido del T2 con el 13.3%, y en el último lugar el T4 Y T5 con el 10% respectivamente. El mayor porcentaje de mortalidad se presentó en el T3 con el 10%, y el T2 con 1.7%, mientras que en los tratamientos restantes no presentaron mortalidad. El mayor porcentaje de nacimientos de pollos vivos fue en los tratamientos: T4 y T5 con el 80%, seguido del T2 y T3 con el 70% en último lugar. El mejor promedio de los nacimientos en relación a los huevos fértiles está en los T4 y T5, con el 89% y en último lugar el T3 con 86% .Y finalmente, la rentabilidad en los tratamientos: T4 y T5 fue del 34% y el más bajo con el 24%

Como conclusiones el mejor promedio de los nacimientos en relación a los

huevos fértiles fue de los tratamientos: cuatro y cinco, con el 89%.

Como recomendaciones Usar para la incubación huevos que tengan menos de una semana de puesta para lograr el cien por cien de nacimientos.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the reproductive parameters (percentages of fertility, infertility, mortality and births) through natural incubation. The objective of this research was to evaluate reproductive parameters in five groups of hens in El Barrio Prado Alto, Malacatos Parish.

In the methodology the scientific, Inductive, Analytical and deductive methods were used. The techniques employed were: direct observation, study variables were fertility, infertility, mortality, births in relation to fertile eggs and profitability in T1, T2, T3, T4, and T5 treatments. Field research lasted 35 days. We used 5 treatments, 3 replicates with 2 experimental units, giving a total of 30 hens. The management of the hens was semi-intensive, receiving all the same conditions of handling and feeding.

The evaluation of the reproductive parameters of the hens was based on descriptive statistics.

The results obtained were as follows: The highest percentage of fertility of eggs is 90% in T4 and T5 and lastly T3 in 80%. The highest percentage of infertility is 20% in T3, followed by T2 with 13.3%, and in the last place the T4 AND T5 with 10% respectively. The highest percentage of mortality occurred in T3 with 10%, and T2 with 1.7%, while in the remaining treatments there was no mortality. The highest percentage of births of live chickens was in the treatments: T4 and T5 with 80%, followed by T2 and T3 with 70% last. The best average of births in relation to fertile eggs is in T4 and T5, with 89% and lastly T3 with 86%. And finally, the profitability in the treatments: T4 and T5 was 34% and The lowest with 24% as conclusions The best average of the births in relation to the fertile eggs was of the treatments: four and five, with 89%.

As recommendations Use eggs for incubation less than one week of laying to achieve 100 percent of births. I conclude that the production of Creole hens contributes greatly to the feeding of families and is part of the family economy

3. INTRODUCCIÓN

La cría de gallinas en el campo ecuatoriano no solo que tiene una relevancia social, religiosa y cultural significativa, pero sobre todo ha sido una de las principales fuentes de proteínas para la gente que vive en zonas rurales o urbano marginales y su venta un ingreso económico emergente, sobre todo para las mujeres.

La crianza de la gallina criolla en la zona rural, se constituye como parte de su cultura. Contribuyen a la seguridad alimentaria de poblaciones humanas marginadas (producción de huevos, pollos y carne); las gallinas se alimentan mediante el consumo directo de vegetales e insectos en el campo.

La importancia zootécnica de la gallina criolla no es la producción de huevos para el mercado, su racionalidad radica en producir mediante incubación natural o artificial, pollos para los mercados campesinos o aves ornamentales productivas para los propietarios rurales a fin de evitar la pérdida de esta genética.

Hay que resaltar que las gallinas criollas son sumamente ahorradoras en cuanto a recursos para su crianza. No necesitan mayor infraestructura, casi siempre ellas mismas encuentran su alimento pues comen gusanos o insectos, se les da desechos de cocina, granos y algo de balanceado. Inclusive es seguro que la eficiencia energética de una gallina criada por la familia campesina sea superior a la de un pollo o una gallina criada en una granja tecnificada que se alimenta principalmente con productos importados.

Este tipo de aves es la que comúnmente se explota en el campo. Presentan algunas características muy favorables para la crianza a nivel familiar:

Son resistentes a las condiciones locales de humedad y temperatura, ya que han experimentado un proceso de selección natural a través de muchos años; pueden utilizar desechos de cocina y otros alimentos que se encuentran en la tierra; son más resistentes a las enfermedades que cualquier otro tipo de aves.

Defender a la gallina criolla es defender la soberanía alimentaria en nuestro país. Debido a que producir huevos en el campo es más barato que comprarlos en el mercado y siempre están frescos y sanos, porque son producto natural, sin químicos.

En el medio la gallina criolla y huevos criollos tienen mejores precios y se venden rápido. Además se aprovecha al máximo la mano de obra familiar y es una fuente generadora de bienes para la familia campesina, proporciona productos de alto valor nutritivo como carne y huevos así como excedentes para la venta, generando ingresos para satisfacer otras necesidades. En el presente estudio se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar los parámetros reproductivos en cinco grupos de gallinas criollas en el Barrio Prado Alto, Parroquia Malacatos.
- Determinar la rentabilidad de la producción de pollos criollos mediante incubación natural.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. GALLINA CRIOLLA

PESAFAO, (2008)indica que las aves son un animal vertebrado, de sangre caliente, que camina, salta o se mantiene sólo sobre las extremidades posteriores, mientras que las extremidades anteriores están modificadas con alas que, al igual que muchas otras características anatómicas únicas, son adaptadas para volar. Las gallinas criollas son animales vertebrados que caminan en dos patas y sus alas también les sirve para volar, se mantienen solas

4.2. ORIGEN

Según Castillo, (2004) et al. Las modernas razas de gallinas pueden ser de lo más variable, pero todas derivan su origen de una única especie de faisán silvestre: el Gallo bankiva (*Gallus gallus sp*). Aún ahora lo podemos encontrar en estado salvaje en muchos de los países asiáticos, desde la India hasta China. También esta especie está realmente en peligro de extinción por los desplazamientos de las personas y a causa de esto, la desaparición de los ambientes naturales dentro del cual se desarrollan. Las actuales variedades de gallinas son descendientes del *Gallus gallus sp*, EL cual hasta la actualidad existe en países asiáticos.

Según Soto, (2002), las gallinas criollas por definición, son aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características para su supervivencia y se clasifican como semipesados ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni a las de engorde. Las gallinas criollas se han adaptado de acuerdo a

las condiciones locales de cada zona, lo que les ha permitido su supervivencia en el tiempo, no pertenecen ni al grupo de postura ni engorde.

Según Barrantes, (2009), el origen ancestral de la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*), ES EL *Gallus bankiva*, proveniente del sudeste asiático, a partir del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias, ellas son: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. Las gallinas criollas o mestizas llegaron a América con los conquistadores en sus primeros viajes, y han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la región. Las gallinas criollas tienen su origen en el país asiático, en donde se formaron cuatro grupos primarios como son: asiáticas, mediterráneas, atlánticas y razas de combate. Los colonizadores trajeron consigo las primeras gallinas criollas en sus viajes a América, las que se adaptaron a las condiciones locales

4.3. VARIEDADES

Según Villanueva, (2015). Las razas criollas son aquellas que han sido desarrolladas en las comunidades para producción de huevo y carne (doble propósito). Sin embargo, algunas razas criollas han sido cruzadas con razas mejoradas. En algunos casos, las familias rurales suelen ir al mercado a comprar aves (pollitos o pollitas) de razas para carne, para huevo y de doble propósito, con el fin de mejorar sus parvadas. En otros casos, algunos proyectos han introducido las llamadas “bolsas pecuarias” o “bolsas avícolas familiares” (donadas o vendidas a precio de costo), para mejorar los indicadores productivos y reproductivos de las aves de patio. En las zonas rurales el campesino ha desarrollado una actividad de crianza de gallinas en donde han sido introducidas a través de proyectos avícolas, adquisición en pollitos en distintos mercados, los cuales se han cruzado entre sí y han dado origen a lo que se denomina como gallinas criollas

Según Barrantes, (2009), 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. Se sabe, sin embargo, que las especies pasan por modificaciones y las que hoy se conocen descienden por generación directa de las preexistentes. La población de aves criollas representa un material genético derivado de distintas razas, y que puede ser obtenido en distintos países de Latinoamérica. Las gallinas criollas no poseen características fenotípicas que las diferencien de otras variedades de gallinas, ya que están son producto de cruces entre distintas variedades de gallinas.

4.4. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA GALLINA CRIOLLA

Dentro de los sistemas de producción se encuentran los sistemas intensivos, que se caracterizan por contar con animales genéticamente mejorados, altas densidades en confinamiento, instalaciones tecnificadas y una alimentación balanceada.

Portillo de León, (2007). Sin embargo, 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. En contraste con la avicultura comercial, la avicultura denominada de traspatio se realiza en el medio rural y zonas marginadas. Pág. 2 La crianza de gallinas en sistema tras patio se realiza generalmente en las zonas rurales, ya que disponen de grandes espacios físicos y solo se destinan para el autoconsumo.

Cruz-Portillo, (2008). 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. La explotación de aves de traspatio en zonas

rurales se hace de forma rústica, aplicando sus propios métodos de manejo productivo, demostrando que es viable dicha actividad.

Centeno Bautista, (2007). La avicultura comercial utiliza los más recientes avances tecnológicos para su producción, mientras que la cría de aves de traspatio emplea pocos insumos y ocupa la mano de obra familiar disponible. La cría de aves de traspatio es una actividad que requiere escasa tecnología, y se mantiene con el empleo de pocos insumos, al mismo tiempo emplea solo mano de obra familiar.

4.5. PUBERTAD

Sauveur y Reviere, (1992), mencionan que en la especie GALLUS, las gallinas reproductoras de postura son fecundadas casi siempre por monta natural.

Robinson y Renema, (2001), señalan que una hembra joven tiene más de un millón de folículos en su ovario, por tanto no hay riesgo que se agoten. Las aves inmaduras no tienen un canal de comunicación organizado entre el hipotálamo, la adenohipófisis y el ovario. En la pubertad, esta comunicación se establece y las aves empiezan a reclutar folículos de un depósito de pequeños folículos en el ovario que se desarrolla, lo cual conduce a la iniciación de producción de huevos. El aparato reproductor de la gallina está preparado para producir un elevado número de folículos cuando esta es joven, llegada a la pubertad, la gallina empieza a almacenar folículos en el ovario, lo cual da inicio con la etapa de postura.

Hafez, (1996), indica que la gallina alcanza la madurez sexual a la edad de 18 a 20 semanas. Comienza a poner huevos en este momento y las tasas máximas de producción del 90% se presentan después de algunas semanas. La gallina, a diferencia de las hembras de los mamíferos, tiene una sola fase folicular. Dado

que la gallina no se preña, es innecesario un cuerpo amarillo. Por tanto, el ciclo de crecimiento folicular y cambios hormonales que culmina en la ovulación se denomina ciclo ovulatorio.

4.6. SELECCIÓN DE GALLINAS REPRODUCTORAS

En condiciones de campo puede calcularse la cantidad de huevos puestos por la coloración amarillenta del pico y de las patas sobre todo en gallinas criollas o mejoradas con piel despigmentada.

Esta coloración se pierde con la edad de postura por lo que se puede estimar que en gallinas con la tercera parte del pico descolorido pueden haber puesto unos 15 huevos y si tiene más de la mitad descolorido, ha puesto unos 25 huevos; si cambia a totalmente descolorido el pico se estima que ha puesto unos 35 huevos o más.

Si las patas están descoloridas ha puesto unos 75 huevos, si la parte superior de las patas está sin color ha puesto alrededor de 160 huevos y si el frente de las piernas se observa descolorido ha llegado a poner hasta 180 huevos.

4.7. SELECCIÓN DE HUEVOS PARA INCUBAR

Langhout, (2003). La formación del huevo y su calidad, pueden afectarse por factores tales como las condiciones ambientales, edad de los progenitores, estado de salud, raza, alimentación, tiempo de postura, tiempo de puesto el huevo, entre otros, y que están relacionados directamente con su fertilidad.

Hartmann , (2003) apuntan que los progenitores son de suma importancia, pues son los encargados de transmitir al huevo, muchas de sus características a través de la herencia, como su peso y el de sus componentes, yema y clara

Smith, (2010), señala que la mayoría de los productores eligen tantos huevos como sus criadoras producen. Si el espacio de la incubadora es un factor limitante, es más provechoso seleccionar los huevos de mejor calidad para incubar.

4.8. INCUBACIÓN

Arias, (2003), indican que la incubación de huevos de ave es un proceso en el cual intervienen diversos factores tales como las características de reproducción de cada tipo de ave, capacidad de almacenamiento en los lugares de cría, disponibilidad de mano de obra, condiciones ambientales y el factor tiempo, para lograr una mayor probabilidad de nacimiento de aves sanas.

Ricaurte, (2006), reporta que se puede definir a la incubación, como el medio externo del desarrollo embrionario, condicionado por niveles establecidos de los factores de ese medio como son temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos.

<http://www.iespana.es>. (2011), reporta que se puede definir al régimen de incubación como el conjunto de factores físicos presentes en el medio ambiente que rodea al huevo. Los factores que lo integran son: temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos. De todos ellos la temperatura es el factor de mayor importancia, ya que, pequeñas variaciones en sus valores pueden resultar letales para muchos embriones.

4.8.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INCUBACIÓN

Son muchos los factores que intervienen para que un huevo sea fértil, relacionados con los animales y con el ambiente en que se desarrollan.

Edad del ave. Laughout , (2003) enfatiza que a medida que la gallina aumenta la edad, los huevos son más grandes y en consecuencia, se verá afectada la calidad de la cáscara e indirectamente también disminuye la fertilidad de los huevos y aumenta la cantidad de huevos rotos y fisurados. Coincide la declinación de la fertilidad con la edad. Que las gallinas criollas al llegar a una edad madura los huevos se ve afectados la cascara y también disminuye la fertilidad.

Mauldin , (2001) que encontró a partir de la semana 50, disminución severa en el porcentaje de fertilidad hasta el final de la puesta. Las gallinas criollas tienen una disminución severa del porcentaje de fertilidad a partir de la semana 50.

Raza. Bell, (2002). Es indudablemente importante, ya que hay razas de una alta capacidad fertilizadora, mientras que otras son de menos, por lo que se debe criar un número superior para poder seleccionar la más adecuada .Las gallinas criollas tienen diferencias en la fertilidad de los huevos para la incubación, ya que hay razas de alta capacidad para fertilizar.

4. 8. 2. PROCESO DE INCUBACIÓN

Smith, (2010), reporta que muchas veces un productor atiende cuidadosamente al proceso de la incubación pero desatiende el cuidado de los huevos antes de que se coloquen en la incubadora. Incluso antes que la incubación comience el embrión está desarrollándose y necesita cuidado apropiado. Los huevos que se incuban sufren de eclosión reducida si no se cuidan correctamente.

El período durante el cual la gallina doméstica se dedica a empollar sus huevos se conoce como clueques y se detecta cuando la gallina se queda en el nido.

Los huevos no deben tener más de 12 días de haberse puesto para iniciar la incubación.

Para estimular la cloquera pueden echarse unos 4 a 5 huevos de yeso en un nidal y al iniciarse el estímulo son reemplazados por los huevos a incubar.

Los nidales deben situarse en sitios oscuros, tranquilos, frescos, secos y medianamente airados.

Una vez que la gallina ha acumulado en el nido un determinado número de huevos que pueda cubrir con su cuerpo (de 10 a 12) se observan estos cambios en el comportamiento, además durante este período la gallina pierde plumas y grasa de la región pectoral y abdominal para facilitar mejor la transmisión del calor de su cuerpo a los huevos.

En condiciones rústicas debemos seleccionar a las gallinas con buenos instintos maternales, por lo general las gallinas que después de manifestar el reflejo de la clueques si al salir del nido permanecen más de 15 minutos fuera de él, son malas para empollar. Las gallinas finas o sus cruces presentan por naturaleza buen instinto maternal.

Además de la temperatura que le transmite la gallina al huevo durante el arrollamiento natural, le garantiza ventilación al moverse para cambiar de posición o al salir a alimentarse.

La humedad a los huevos que se incuban se produce durante la transpiración, cuando sale a remojarse el abdomen o cuando se seca el pico en esa región luego de tomar agua además, de aplica cierto grado de movimiento a los huevos cada cierto tiempo con las patas y el pico (volteo). Este movimiento o volteo hace que la yema no se pegue al cascarón lo que provocaría la muerte al embrión. El período de desarrollo del pollito puede variar algo, pero normalmente un huevo fértil eclosiona a los 21 días de arrollamiento, tan pronto se mire que los pollitos

comiencen a picotear el cascarón debemos procurar que la gallina no se levante del nidal y si es posible proporcionarle comida y agua.

Tenga en cuenta el tamaño de la gallina para echarle el número de huevos que pueda empollar. Urbina, 2008. Si es una gallina grande usted puede poner de 12 a 13 huevos, si es una gallina pequeña colóquele 10 huevos.

4.8.3. FENOMENOS CRONOLÓGICOS DE LA INCUBACIÓN

<http://www.iespana.es>. (2011), A continuación se muestran los diferentes signos de desarrollo embrionario durante los 21 días de incubación.

Día 1 Aparición de formación de venas y saco mesodérmico

Día 2 Aparición de pliegues amnióticos, latidos del corazón y circulación sanguínea

Día 3 El Amnios rodea completamente al embrión; el embrión rota hacia la izquierda

Día 4 Pigmentación de ojos; los brotes de las patas son más largos que las alas

Día 5 Aparición de las rodillas y los codos

Día 6 Aparición del pico; se mueve a voluntad; dedos delimitados

Día 7 Esbozo de hileras de plumas. La cresta comienza su desarrollo

Día 8 Cuello bien diferenciado, cañas de las plumas prominentes; el pico superior e inferior son de igual tamaño

Día 9 forma con apariencia de ave; aparición del hueco de la boca

Día 10 Los dedos completamente separados, uñas en los dedos

Día 11 La cresta se ve aserrada; aparición de plumas en la cola; parpados ovalados

Día 12 Plumón visible en alas. Párpados casi cerrados y con forma elíptica

Día 13 Aparición de escamas; el embrión está cubierto de plumón; abertura de ojos

Día 14 Cuerpo enteramente cubierto de plumón. El embrión está alineado con el eje longitudinal

Día 15 Los intestinos pequeños están en el abdomen

Día 16 Las plumas cubren el cuerpo

Día 17 Cabeza entre las patas

Día 18 Cabeza debajo del ala derecha

Día 19 Desaparición del líquido amniótico (el embrión se lo traga); la mitad del saco vitelino ya está dentro del cuerpo

Día 20 El saco vitelino ya está dentro del cuerpo; el pico se introduce en la cámara de aire. Inicia la respiración pulmonar y vocalización.

Día 21 El pollito rompe con su pico el cascaron: Eclosión.

4.8.9. INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS HUEVOS DE GALLINAS CRIOLLAS

4.8.9.1. Estudios de Incubabilidad

Juárez, (2010), en relación con la Incubabilidad del huevo de gallinas criollas en condiciones ambientales de trópico seco, al incubar 1018 huevos, recolectados en comunidades rurales de las costas de Colima y Michoacán, México, obtuvieron los siguientes resultados: 86.7% fértiles y 13.3% infértiles; de

aquéllos, 58.5% eclosionó y 41.5% presentó muerte embrionaria en alguna etapa de la incubación.

García, (2003), al establecer el comportamiento productivo y reproductivo en gallinas criollas sometidas a tres dietas diferentes, menciona que el porcentaje de Incubabilidad en promedio general fue de 83.3%. Pueden deberse al tipo de manejo ya que se reportan trabajos bajo condiciones de traspatio, sistema semiintensivo y sistema alternativo.

4.8.9.2. Mortalidad Embrionaria

Quintana, (2009), las principales causas de mortalidad embrionaria temprana, de cero a cinco días del periodo de incubación, se atribuye a deficiencias en la ración de los reproductores, así como a la presencia de reproductores enfermos, lo que puede ser común en la población de gallinas criollas, debido a que en este tipo de avicultura se carece de adecuados sistemas de alimentación y salud.

Hevia . (2010), menciona que el exceso de bióxido de carbono, fallas en el volteo y alteraciones en la temperatura y humedad de incubación, representan las principales causas de muerte embrionaria entre los días 18 y 21 del periodo de incubación.

4.9. ANALISIS DE LA POBRE INCUBABILIDAD

Cuadro. 1.

OBSERVACION	POSIBLES CAUSAS
Explosión de los huevos	Contaminación de los huevos Huevos sucios Lavado inadecuado de los huevos Infección en la incubadora
Huevos claros	Infertilidad Huevos inadecuadamente conservado Mortalidad embrionaria muy temprana
Anillo de sangre (muerte embrionaria de 2-4 días)	Parvada reproductora enferma Huevos viejos Manejo brusco de los huevos incubables Temperatura de incubación muy alta y baja
Muerte de embriones en la segunda semana de incubación	Ración inadecuada de reproductores Enfermedad en la parvada reproductora Huevos no volteados
Cámara de aire demasiado pequeña	Ración inadecuada en la parvada reproductora Huevos grandes
Cámara de aire demasiado grande	Huevos pequeños Humedad demasiado baja o alta días 1 al 19
Nacimiento temprano de los pollitos	Huevos pequeños Humedad demasiado baja o alta días 1 al 19
Nacimiento tardío de los pollitos	Temperatura variable en el cuarto Huevos grandes Huevos viejos Temperatura y humedad demasiado baja
Embrión completamente desarrollado sin el pico en la cámara de aire	Ración inadecuada de la reproductora Temperatura y humedad demasiada alta días 1 al 19
Embrión completamente desarrollado con el pico en la cámara de aire	Ración inadecuada de la reproductora Pobre circulación de aire en la incubadora Temperatura alta días 20 y 21
Pollitos picando temprano	Temperatura demasiada alta y humedad demasiada baja
Pollitos muertos después de picar el cascaron	Ración inadecuada de la reproductora Genes letales Enfermedad en la parvada reproductora Huevos incubados con el extremo angosto hacia arriba Huevos con cascaron delgado Huevos no volteados las dos primeras semanas Inadecuada circulación de aire días 20 y 21 Humedad demasiada días 20 y 21
Pollitos pegados (albúmina pegada a los pollitos)	Huevos transferidos muy tarde Temperatura demasiado alta días 20 y 21 Humedad demasiado baja días 20 y 21 Inadecuado recolectores de plumón

Pollitos pegados (albúmina pegada a los plumón)	Huevos viejos Velocidad de aire demasiado baja días 20 y 21 Inadecuado recolectores de plumón
Politos demasiados pequeños	Huevos producidos en climas calurosos Huevos chicos Cascarones delgados, porosos Humedad demasiado baja días del 1 al 19
Pollitos blandos	Inadecuada circulación de aire en la incubadora Condiciones insalubres en la incubadora Temperatura demasiado baja días 1 al 19 Humedad demasiado alta días 20 y 21
Pollitos que no se pueden parar	Ración inadecuada en la reproductora Variaciones en la temperatura días 1 al 21 Humedad demasiado alta días 1 al 19 Ventilación inadecuada días 1 al 21
Pollitos lisiados	Ración inadecuada en la reproductora Variaciones en la temperatura Mal posiciones
Ojos cerrados	Temperatura demasiado alta días 20 y 21 Humedad demasiado baja días 20 y 21

Fuente: Mack, North. (1993)

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 DE CAMPO

- ✓ 30 Gallinas criollas
- ✓ Nidales
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos.
- ✓ Registros
- ✓ Esferográfico
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Apoya-manos

5.1.2 DE OFICINA

- ✓ Computadora
- ✓ Calculadora.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Hojas de papel boom.
- ✓ Borrador.

5.2 MÉTODOS

5.2.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

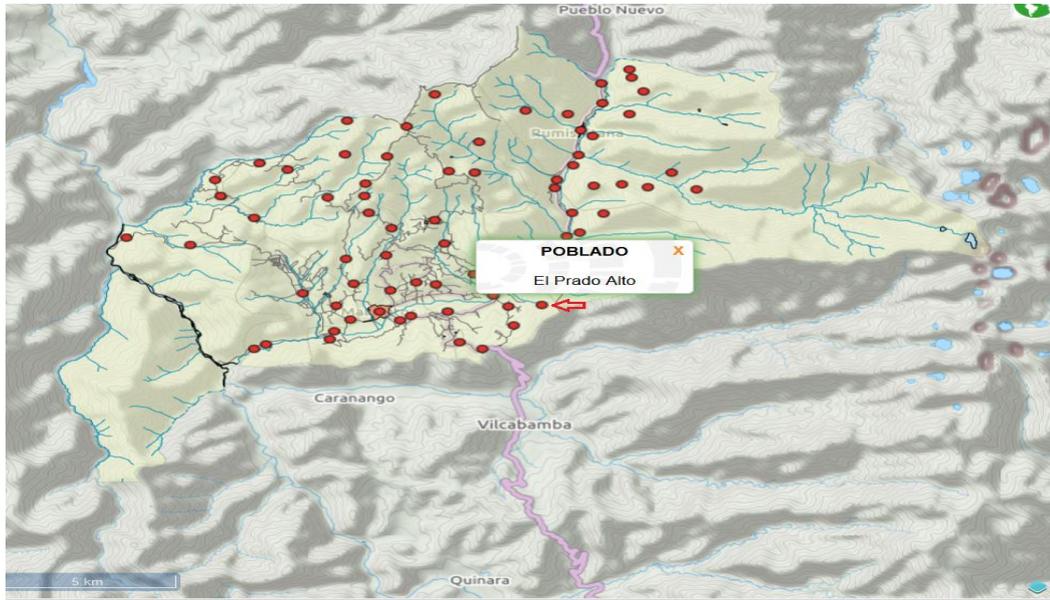


Figura 1 mapa de ubicación de la investigación

La investigación se realizó en el Barrio Prado Alto perteneciente a la Parroquia Malacatos del cantón Loja. Se encuentra a 45 Km desde la ciudad de Loja, vía a Landanguí, desde donde se desvía hacia la derecha a 3Km. Los límites son:

Norte: con la parroquia San Pedro de Vilcabamba
Sur: con la parroquia Vilcabamba
Este: con la parroquia El Tambo (cantón Catamayo)
Oeste: con la provincia de Zamora Chinchipe. Fuente: GAD de la parroquia Malacatos. (2010)

5.2.2 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Clima:	Subtropical - seco
Temperatura.	20.6° C, temperatura promedio
Humedad.	74.4%

Pluviosidad:	686,9 mm
Zona de vida:	Bosque Subtropical Premontano
Latitud	4° 13' 9" Sur
Longitud	79° 15' 30" Oeste
Altura	1.470 m.s.n.m

5.2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

5.2.3.1 Método Científico

Se empleó desde el momento que se define el problema de la realidad, mismo que para entenderlo requiere la búsqueda de información científica a través de diferentes fuentes bibliográficas, para luego en función de los hechos encontrados definir las alternativas para la solución del problema.

5.2.3.2 Método Inductivo

Se aplicó este método para llegar a las conclusiones generales, luego de la observación, la obtención de resultados y el análisis de la información del estudio

5.2.3.3 Método Analítico

Este último método se lo utilizó para realizar los diferentes análisis productivos y económicos en función de los datos obtenidos mediante el diagnóstico.

5.2.3.4 Método Deductivo

Se aplicó en la parte de la discusión de resultados donde se indicó el porqué de los hechos, mismo que nos condujo a las conclusiones y recomendaciones.

5.2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones cada uno.

5.2.5 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo experimental tuvo una duración de 35 días.

5.2.6 UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales estuvieron constituidas por dos gallinas. Se clasificaron en cinco grupos de acuerdo a sus características fenotípicas. Se seleccionaron gallinas de 8 meses de edad con un peso promedio de 4 libras en función de la variedad. Para su reconocimiento y con la finalidad de obtener los datos se las identificó con una manilla plástica de diferentes colores. Se utilizó cinco tratamientos con tres repeticiones y cada repetición con dos gallinas criollas que formaron una unidad experimental, dando un total de 30 gallinas utilizadas en el experimento.

5.2.7 TRATAMIENTOS

5.2.7.1 Tratamiento 1 (negras)

Estuvo conformado por 2 unidades experimentales con las siguientes características: Color de plumaje negro con pintas amarillas en su cuello, patas color oscuras, cola semicurva, cara oscura y orejas, cresta y barbilla roja. A este grupo de gallinas se las denominará "negras". Para la incubación se utilizaron huevos de 3 hasta 6 días de almacenamiento.

5.2.7.2 Tratamiento 2 (cariocas)

Fue conformado por 2 unidades experimentales con las siguientes características: cuello desnudo; es decir esta zona no solo carece de plumas, sino también de folículos. La piel desnuda del cuello se torna rojiza al llegar a la madurez sexual, las patas color blanco, cola semicurva, cara oscura, y orejas, cresta y barbilla roja. A este grupo de gallinas se las denominó "cariocas". Para la incubación se utilizaron huevos de 3 hasta 6 días de almacenamiento.

5.2.7.3 Tratamiento 3 (flor de haba)

Su conformado fue de 2 unidades experimentales con las siguientes características: El plumaje rizado es una variación en la estructura de las plumas, su plumaje se diferencia de los demás tipos por su forma característica: las plumas exteriores, cabeza, cuello, tronco y alas están curvadas hacia adelante, especialmente la punta y retorcidas o enrolladas en una o varias veces, haciéndose visible la cara inferior del plumaje, pareciendo crespo y esponjoso. A este grupo se los denominó Flor de haba. El color del plumaje es variado, los huevos son de color marrón. Para la incubación se utilizaron huevos de 3 hasta 6 días de almacenamiento.

5.2.7.4 Tratamiento 4 (copetonas)

Estuvo conformado por 2 unidades experimentales con las siguientes características: colores diversos, el cuello y pico es largo, y está un poco curvado hacia abajo. Los ojos son del tamaño medio de forma redonda, la cresta es sencilla, pequeña, derecha y corta. Las barbillas son de medio tamaño y colgantes. Las orejillas son pequeñas y redondas. La Cola está bien poblada, la

cresta, la cara y las barbillas son de color rojo vivo, las patas y dedos son grises. A este grupo de gallinas se las denominó “copetonas”. Para la incubación se utilizaron huevos de 3 hasta 6 días de almacenamiento.

5.2.7.5 Tratamiento 5 (mexicanas)

Estuvo conformado por 2 unidades experimentales con las siguientes características: color blanco con pintas negras y doradas (mexicanas) Las orejillas son pequeñas y redondas. La Cola en punta, la cresta, la cara y las barbillas son de color rojo vivo, las patas y dedos son grises. A este grupo de gallinas se las denominó “mexicanas” Para la incubación se utilizaron huevos de 3 hasta 6 días de almacenamiento.

Cuadro 2. Esquema del experimento.

Descripción	T	T.U.E	# Rep.	Anim xTratam.
Gallinas negras	T1	2	3	6
Gallinas cariocas	T2	2	3	6
Gallinas flor de haba	T3	2	3	6
Gallinas copetonas	T4	2	3	6
Gallinas mexicanas	T5	2	3	6
TOTAL ANIMALES				30

T.U.E. = Tamaño de la unidad experimental

5.2.8 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

5.2.8.1 Observación directa

Se hizo una observación directa del comportamiento reproductivo de las gallinas, para luego de la incubación determinar los resultados y las causas de la pobre incubabilidad en caso de existir.

5.2.9 VARIABLES EN ESTUDIO

Se estudiaron las siguientes variables:

- Fertilidad (%)
- Infertilidad (%)
- Mortalidad (%)
- Nacimientos (%)
- Nacimientos en relación a huevos fértiles (%)
- Rentabilidad en los 5 tratamientos.

5.2.10 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

5.2.10.1 Manejo de las gallinas

- **Adecuación de instalaciones**

Las galeras, gallineros o galpones son un factor importante, estas protegen a las aves de los cambios del medio ambiente, evitándoles gastos extras de energía. Las instalaciones deben ser durables, cómodas, económicas, de fácil manejo y mantenimiento y con el equipo necesario como bebederos y comederos

Antes de construir las instalaciones es importante considerar varios aspectos, dentro de ellas la ubicación, una buena orientación permitirá regular la temperatura en el interior; además que tenga ventilación.

Otro aspecto importante es la iluminación ya que la luz es la principal fuente de síntesis de la vitamina D, que influye en el control sanitario y en la productividad de los animales.

En relación a la humedad, es esencial mantener niveles adecuados, para ello hay que controlar la ventilación y evitar el goteo en los bebederos y observar que

la cama no esté reseca ni húmeda. Por último, el diseño y la dimensión, varía de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona en la que se localice la explotación. (WV, 2008)

- **Adecuación de nidales**

Los nidales deben situarse en sitios oscuros, tranquilos, frescos, secos y medianamente airados.

- **Selección de gallinas**

Las gallinas criollas se clasificaron en cinco grupos de acuerdo a sus características fenotípicas. Fueron de 8 meses de edad con un peso medio en función de la variedad. Para su reconocimiento y con la finalidad de obtener datos se identificaron con una manilla plástica de diferentes colores.

- **Adaptación de las unidades experimentales**

Se utilizaron cinco tratamientos con tres repeticiones y cada repetición con dos unidades experimentales, dando un total de 30 unidades experimentales.

- **Recolección de huevos**

Una vez recolectados se mantuvieron en un lugar fresco, limpio, protegido del sol y fuera del alcance de otros animales. Los huevos no deben tener más de 6 días de haberse puesto para iniciar la incubación.

- **Incubabilidad (selección de huevos, cuantos huevos por gallina)**

Para incubar se seleccionó los huevos de cada tipo de gallinas de 1 a 6 días y se colocó 10 huevos para cada gallina.

- **Recibimiento de pollitos recién nacidos**

Después de 21 días de incubación empezaron a nacer los primeros pollitos. A los 2 o 3 días de nacidos se les puede permitir salir de sus nidos (siempre que el tiempo lo permita) y ese momento se aprovecha para cambiar la paja del nido y realizar una buena limpieza. Lo más importante en los pollos recién nacidos es cuidarlos del frío; ellos necesitan mucho calor, especialmente durante las tres a cuatro semanas de vida. La forma natural en que ellos obtienen el calor para vivir es a través de su contacto con la madre. De no ser así, deberán criarse con alguna fuente artificial de calor.

- **Análisis de los huevos que no eclosionan**

Mortalidad del embrión: Un embrión muchas veces no se puede incubar por un ambiente inadecuado, o una mala dieta de la gallina.

- **Alimentación de gallinas**

La alimentación de las gallinas fue a base de maíz y un suplemento balanceado (postura)

- **Sanidad**

Se debe cumplir los siguientes aspectos sanitarios:

- Dar siempre agua limpia a las aves. Cambiar el agua 2 veces al día
- Mantener limpios bebederos y comederos
- Barrer diariamente el gallinero.
- Cambiar la cama de los nidos una vez por mes
- Aplicar una mezcla de cal y ceniza a la percha para desinfectar y matar los parásitos que puedan existir y colocar cenizas debajo de las perchas.

5.2.11 TOMA DE DATOS Y REGISTRO DE INFORMACIÓN

5.2.11.1 Porcentaje de fertilidad

Para obtener este dato se aplicó la siguiente fórmula:

$$\%Fertilidad= 100 - \frac{\#infertiles}{\text{tamaños de muestra}} * 100$$

5.2.11.2 Porcentaje de infertilidad

Se lo determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\%Infertilidad = \frac{\#infertiles}{\#huevos cargados} * 100$$

5.2.11.3 Porcentaje de mortalidad

Se lo determinó mediante la siguiente fórmula

$$\%Mortalidad= \frac{\#muertos}{\#(nacidos vivos)+(\nacidos muertos)} * 100$$

5.2.11.4 Porcentaje de nacimientos

Se lo determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\% Nacimientos = \frac{\#nacidos}{\#cargados} * 100$$

5.2.11.5 Porcentaje de nacimientos en relación a huevos fértiles

Se lo determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de nacimientos fértiles} = \frac{\% \text{ nacimientos}}{\% \text{ fertilidad}} * 100$$

5.2.12. Rentabilidad en los tratamientos y Presentación de Resultados

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ANOVA)
- Separación de medias mediante el Rango Múltiple de Duncan al 0.05 de significancia.

La presentación de resultados se realiza en cuadros y figuras estadísticos.

6. RESULTADOS

6.1. FERTILIDAD

CUADRO 3. Fertilidad de huevos

Repeticiones	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
1	18	18	16	18	18
2	16	18	14	18	18
3	16	16	18	18	18
Total	50	52	48	54	54
Promedio	16.67	17.33	16	18	18
Porcentaje	83.30%	86.70%	80.00%	90.00%	90.00%
Estadística					
Error típico	0.67	0.67	1.15	0.00	0.00
Mediana	16.00	18.00	16.00	18.00	18.00
Moda	16.00	18.00	-	18.00	18.00
Desviación estándar	1.15	1.15	2.00	0.00	0.00
Varianza de la muestra	1.33	1.33	4.00	0.00	0.00
Coficiente de asimetría	1.73	-1.73	0.00	-	-
Rango	2.00	2.00	4.00	0.00	0.00
Mínimo	16.00	16.00	14.00	18.00	18.00
Máximo	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00

Fuente: La Autora

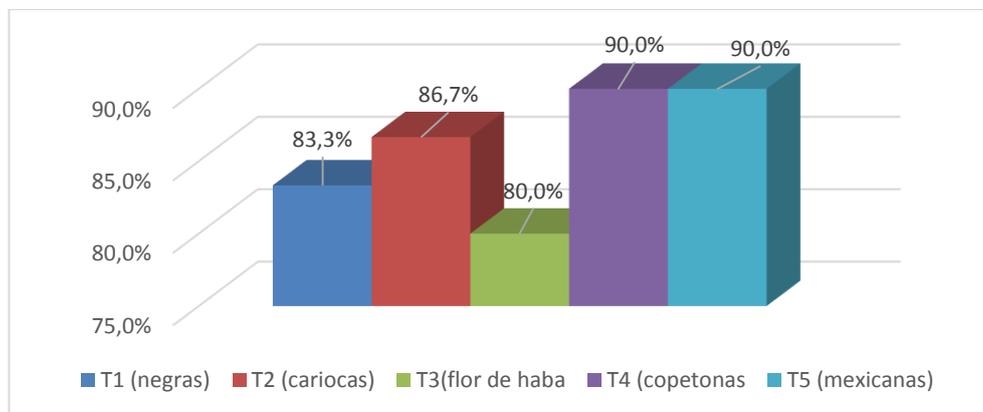


Figura 2. Porcentaje de la fertilidad de los huevos

En el cuadro 3 y figura 2, se observa que el mayor porcentaje de fertilidad de los huevos es de 90% en el T4 y T5, seguido del T2 con 86.7%, T1 con 83.3% y en último lugar el T3 con 80%.

6.2. INFERTILIDAD

CUADRO 4. Infertilidad de huevos

Repeticiones	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
1	2	2	4	2	2
2	4	2	6	2	2
3	4	4	2	2	2
Total	10	8	12	6	6
Promedio	3.33	2.67	4	2	2
Porcentaje	16.70%	13.30%	20.00%	10.00%	10.00%
Estadística					
Error típico	0.67	0.67	1.15	0.00	0.00
Mediana	4.00	2.00	4.00	2.00	2.00
Moda	4.00	2.00	-	2.00	2.00
Desviación estándar	1.15	1.15	2.00	0.00	0.00
Varianza de la muestra	1.33	1.33	4.00	0.00	0.00
Coficiente de asimetría	-1.73	1.73	0.00	-	-
Rango	2.00	2.00	4.00	0.00	0.00
Mínimo	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Máximo	4.00	4.00	6.00	2.00	2.00

Fuente: La Autora

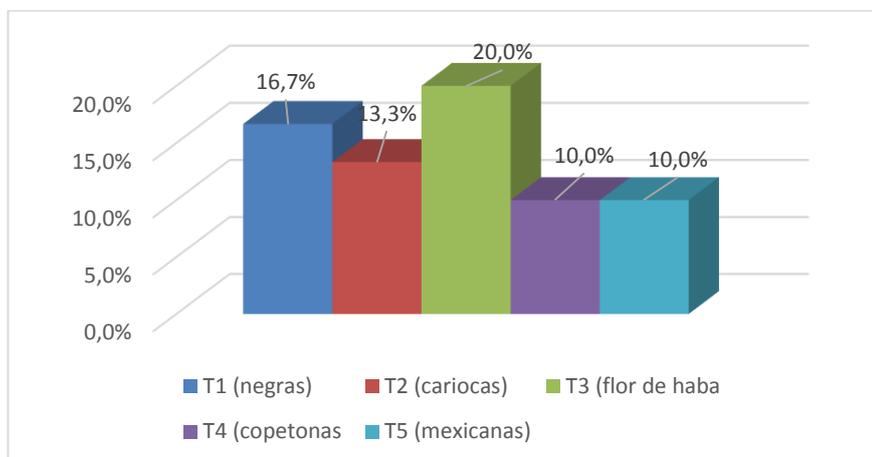


Figura 3. Porcentaje de infertilidad de los huevos

El cuadro 4 y figura 3, se muestra que el mayor porcentaje de infertilidad 20%, se da en el T3, seguido del T1 con 16.7%, T2 13.3% y finalmente el T4 y T5 con 10% respectivamente.

6.3. MORTALIDAD

CUADRO 5. Mortalidad embrionaria

Repeticiones	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
1	0	0	2	0	0
2	0	0	4	0	0
3	0	1	0	0	0
Total	0	1	6	0	0
Promedio	0	0.3	2	0	0
Porcentaje	0.00%	1.70%	10.00%	0.00%	0.00%
Estadística					
Error típico	0.00	0.33	1.15	0.00	0.00
Mediana	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
Moda	0.00	0.00	-	0.00	0.00
Desviación estándar	0.00	0.58	2.00	0.00	0.00
Varianza de la muestra	0.00	0.33	4.00	0.00	0.00
Coefficiente de asimetría	-	1.73	0.00	-	-
Rango	0.00	1.00	4.00	0.00	0.00
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	0.00	1.00	4.00	0.00	0.00

Fuente: La Autora

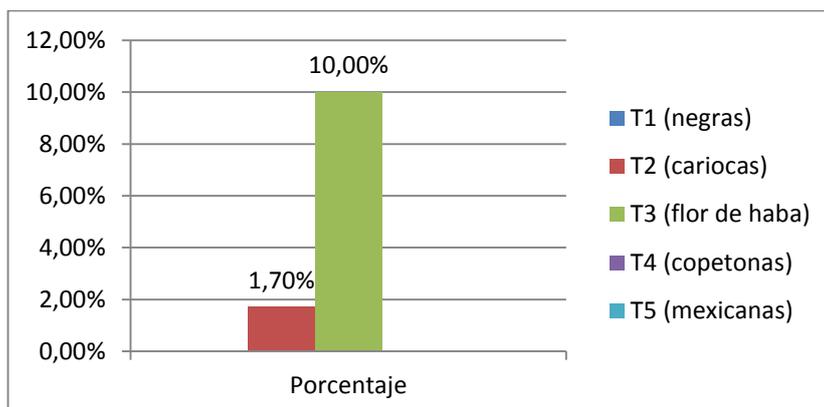


Figura 4. Porcentaje de mortalidad embrionaria

El cuadro 5y figura 4 señalan que el mayor porcentaje de mortalidad se presentó en el T3 con un porcentaje del 10%, seguido del T2 con el 1.7%, mientras que en los tratamientos restantes no presentaron mortalidad.

6.4. NACIMIENTOS

CUADRO 6. Nacimiento de pollitos vivos en relación a los huevos incubados

Repeticiones	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
1	16	16	14	16	16
2	12	16	10	16	16
3	12	10	18	16	16
Total	40	42	42	48	48
Promedio	13.33	14	14	16	16
Porcentaje	66.70%	70.00%	70.00%	80.00%	80.00%
Estadística					
Error típico	1.33	2.00	2.31	0.00	0.00
Mediana	12.00	16.00	14.00	16.00	16.00
Moda	12.00	16.00	-	16.00	16.00
Desviación estándar	2.31	3.46	4.00	0.00	0.00
Varianza de la muestra	5.33	12.00	16.00	0.00	0.00
Coficiente de asimetría	1.73	-1.73	0.00	-	-
Rango	4.00	6.00	8.00	0.00	0.00
Mínimo	12.00	10.00	10.00	16.00	16.00
Máximo	16.00	16.00	18.00	16.00	16.00

Fuente: La Autora

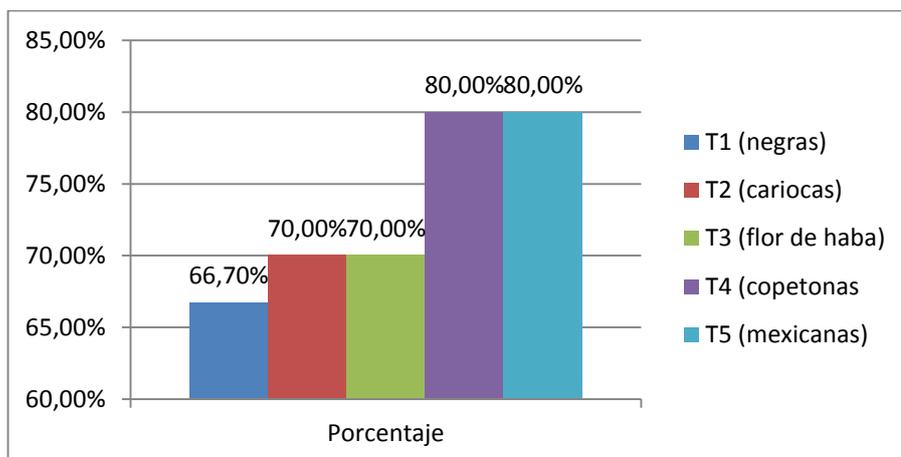


Figura 5. Porcentajes de nacimientos de pollos vivos

En el cuadro 6 y figura 5 podemos observar que el mayor porcentaje de nacimientos de pollos vivos fue en los tratamientos T4 y T5 con el 80%, seguido del T3 y T2 con el 70% y en último lugar los T1 con el 66.7 % respectivamente.

6.5. NACIMIENTOS EN RELACION A HUEVOS FERTILES

CUADRO 7. Nacimientos en relación a huevos fértiles

Repeticiones	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
1	88.90%	88.90%	87.50%	88.90%	88.90%
2	75.00%	88.90%	71.40%	88.90%	88.90%
3	75.00%	62.50%	100.00%	88.90%	88.90%
Promedio	80%	80%	86%	89%	89%
Estadística					
Error típico	5%	9%	8%	0%	0%
Mediana	75%	89%	88%	89%	89%
Moda	75%	89%	-	89%	89%
Desviación estándar	8%	15%	14%	0%	0%
Varianza de la muestra	1%	2%	2%	0%	0%
Coefficiente de asimetría	1.73	-1.73	-0.37	2.45	2.45
Rango	14%	26%	29%	0%	0%
Mínimo	75%	63%	71%	89%	89%
Máximo	89%	89%	100%	89%	89%

Fuente: La Autora

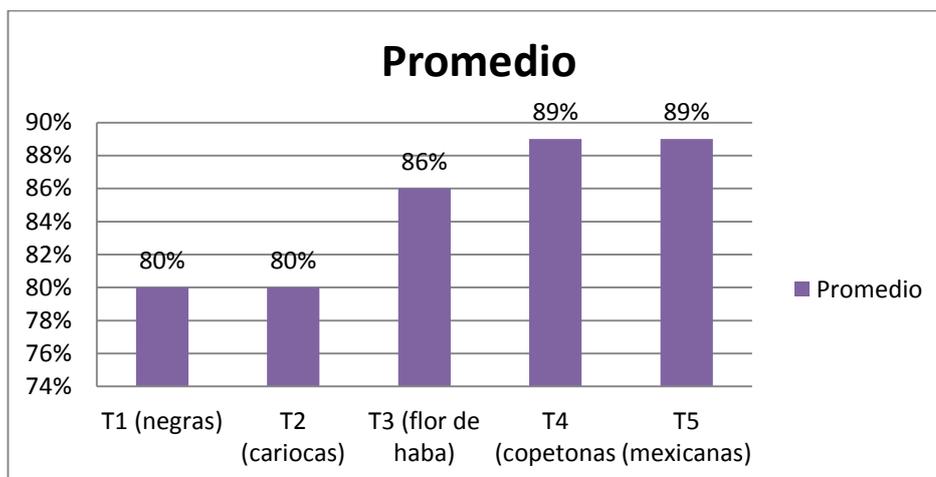


Figura 6. Promedios de nacimientos en relación a huevos fértiles.

En el cuadro 7 y figura 6 se aprecia que el mayor porcentaje de nacimientos en relación a los huevos fértiles está en los T4 y T5, con el 89%, seguido del T3 con 86% y en último lugar el T1 y T2 con 80%. Respectivamente.

6.5. RENTABILIDAD

CUADRO 8. Costos de producción de los tratamientos en dólares en todos los tipos de gallinas criollas.

En el cuadro 8 indica los costos de producción totales por los cinco tratamientos que es de \$510,46; y el costo por tratamiento de \$102,09

Rubro	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Mano de obra	3	15	45
Adecuación de instalaciones	1	14,58	14,58
Compra de gallinas	30	14	420
Balanceado en arrobas	2,5	7,5	18,75
Maíz en arrobas	1,5	4,75	7,125
Creolina x frasco de 500ml	1	3,5	3,5
Cubetas x unidades	30	0,05	1,5
Total			510,46
Costo por tratamiento			102,09

Fuente: La Autora

CUADRO 9. Ingresos totales de los tratamientos

Rubro	Cantidad	Precio unitario	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
Gallinas	30	15	75	75	75	75	75
Pollos bb	275	1,25	50	52,5	52,5	60	60
Gallinaza	2	3,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Total			126,4	128,9	128,9	136,4	136,4
Porcentaje			19	20	20	21	21

Fuente: La Autora

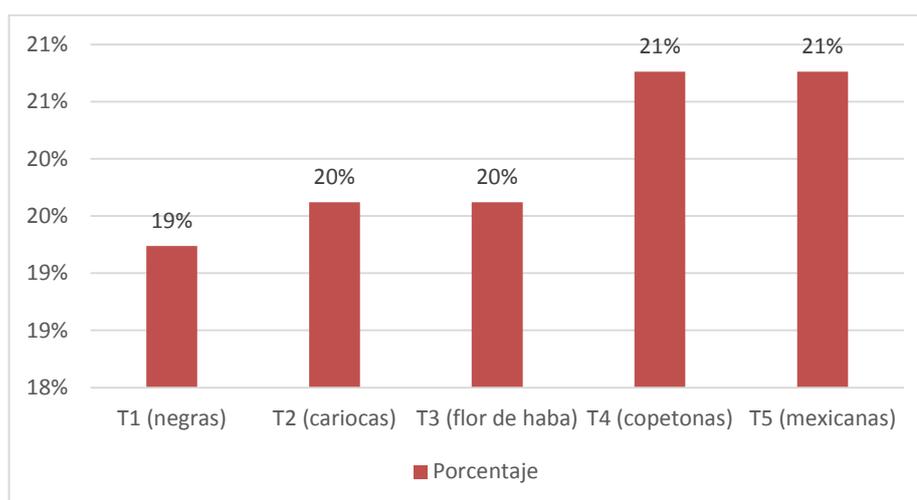


Figura 7. Ingresos totales.

En el cuadro 9 Figura 7 se puede observar el ingreso total por cada tratamiento, el T4 y T5 alcanza un mayor porcentaje el 21% cada uno, mientras que el T2 y T3 obtienen un 20% cada uno y el T1 es el que menor ingreso registra obteniendo un 19%.

CUADRO 10. Rentabilidad de los tratamientos

Rubros	T1 (negras)	T2 (cariocas)	T3 (flor de haba)	T4 (copetonas)	T5 (mexicanas)
Egresos	102,09	102,09	102,09	102,09	102,09
Ingresos	126,4	128,9	128,9	136,4	136,4
Utilidad Neta	24,31	26,81	26,81	34,31	34,31
Costo/pollo	0,53	0,50	0,50	0,44	0,44
Beneficio -Costo	1,24	1,26	1,26	1,34	1,34
Rentabilidad	24%	26%	26%	34%	34%

Fuente: La Autora

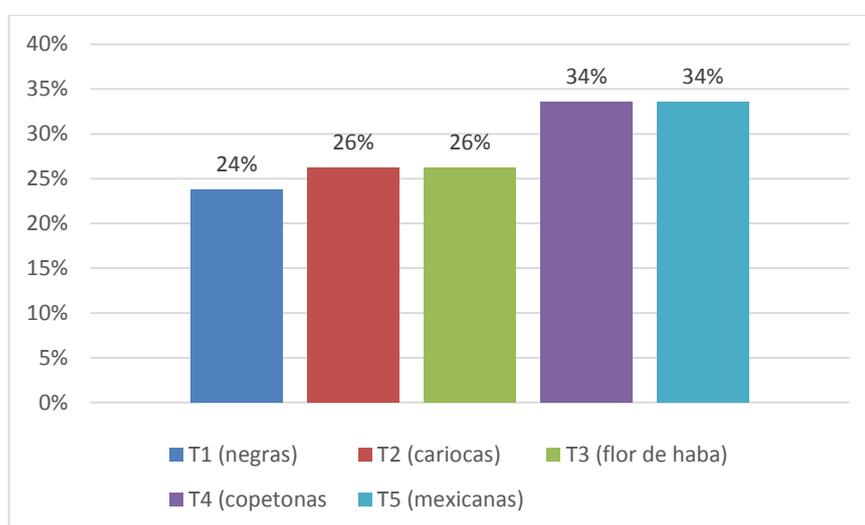


Figura 8. Rentabilidad de los tratamientos.

Del cuadro 10 y la figura 8 podemos apreciar en este cuadro los costos del trabajo de la presente investigación, llegando a obtener una rentabilidad del 34% en el tratamiento cuatro y cinco, seguido del 26% en los tratamientos dos y tres, y el 24% en el uno

7. DISCUSIÓN

La incubabilidad natural de las gallinas criollas es una actividad que por cultura y raíces ancestrales se ha venido realizando, es así que mediante esta investigación se obtiene que los huevos de las gallinas criollas con un buen manejo y alimentación tiene un alto porcentaje de fertilidad como se demuestra en el tratamiento 4 y 5, donde alcanzan un máximo del 90% y un mínimo del 80%. Estos datos son similares a los obtenidos por Espinoza (2014) en la investigación con incubación natural donde muestra el 97% de fertilidad en huevos almacenados hasta 6 días. Así también se relaciona con los datos obtenidos por Cañar, (2014) en la incubación artificial de huevos de gallinas criollas quien obtiene fertilidades del 80% en huevos almacenados de 1 a tres días de edad y una fertilidad de 69% en huevos almacenados de 4 a 6 días. Además se debe resaltar la importancia de la alimentación y manejo de los reproductores gallos, misma que influye en la producción de espermatozoides y su vitalidad, y, sumado a ello la relación gallos-gallinas (1-10) que aseguran la fertilidad.

Es discutible en las gallinas criollas que la mala calidad del cascarón incide en la infertilidad de ahí que el mayor porcentaje de infertilidad es del 20% en el tratamiento tres, seguido de los tratamientos cuatro y cinco con un mínimo del 10%. Estos datos están dentro de los rangos de acuerdo al estudio realizado por Juárez, (2010), en relación con la incubabilidad del huevo de gallinas criollas en condiciones ambientales, obteniendo el 13.3% de infertilidad. Los más altos porcentajes de infertilidad puede deberse a la selección inadecuada de los huevos, los cuales no deben tener más de 12 días de haberse puesto para iniciar la incubación, así como a una alimentación deficiente de las gallinas.

La presencia de mortalidad embrionaria más alta se presentó en el tratamiento tres de las gallinas blancas , con un porcentaje del 10%, , seguido del tratamiento

dos con el 1.7%, mientras que en los tratamientos restantes no presentaron mortalidad.

Estos datos pueden deberse a lo indicado por Hevia. (2010), quien menciona que las fallas en el volteo y alteraciones en la temperatura y humedad de incubación, representan las principales causas de muerte embrionaria. Además la mortalidad embrionaria, posiblemente se debió a la falta de fertilidad y poco vigor, atribuido a deficiencias en la ración de los reproductores, lo que puede ser común en la población de gallinas criollas, debido a que en este tipo de avicultura se carece de adecuados sistemas de alimentación y salud. Así como una deficiencia o carencia de vitaminas en la dieta de las gallinas reproductoras.

Los nacimientos de pollos vivos fueron en los tratamientos tratamiento cuatro y cinco del 80% y en el tratamiento dos y tres con el 70%. Y el más bajo en tratamiento uno con el 66.7 %. Estos datos pueden deberse a lo indicado por Jerez, (2010), quien menciona que los porcentajes de nacimientos en las gallinas criollas dependen de los factores de temperatura y humedad. Además, se debe posiblemente al suministro adecuado del alimento a los reproductores que pueden influir notablemente en el nacimiento de los pollitos.

El mejor promedio de los nacimientos en relación a los huevos fértiles está en los tratamientos uno, cuatro y cinco, con el 89% y en último lugar el tratamiento uno y dos con 80%. Estos altos promedios de nacimientos se deben a que los huevos fueron de buena calidad y de padres bien manejados y jóvenes. Además fue buena la selección de las gallinas con buenos instintos maternales.

Los costos de producción de los tratamientos fue de 102.09 y con ingresos de 136.4 dólares americanos en los tratamientos cuatro y cinco , obteniéndose la mejor rentabilidad en los tratamientos T4 y T5 con 34% respectivamente, debido a que tanto los pollos como las gallinas criollas tuvieron buen precio al momento de su venta, superior a la mejor rentabilidad obtenida en el T1 con 16.04% por Cañar (2014) en la incubación artificial de huevos de gallinas criollas.

8. CONCLUSIONES

- El porcentaje de fertilidad de los huevos de las gallinas criollas en estudio estuvo entre el 80 al 90% en los tratamientos.
- El porcentaje de huevos no fértiles fue en promedio del 10 al 20 por ciento de infertilidad.
- La mortalidad embrionaria de los tratamientos en promedio, fue del 1,7 al 10 por ciento.
- El porcentaje de nacimientos de pollos vivos, fue del 66.7 al ochenta por ciento en los tratamientos en estudio.
- El mejor promedio de los nacimientos en relación a los huevos fértiles fue de los tratamientos, cuatro y cinco, con el 89%.
- La mejor rentabilidad fue de los tratamientos cuatro y cinco con el 34 por ciento

9. RECOMEDACIONES

- Capacitar a los criadores de gallinas criollas del sector a través de charlas para mejorar los sistemas de manejo y alimentación y así aumentar la producción y obtener de las aves un mayor porcentaje de fertilidad.
- Suministrar durante el día alimentos que posean proteína, carbohidratos, minerales y vitaminas los cuales van a complementarse con los que las gallinas y gallos rebusquen durante el pastoreo, para evitar la infertilidad de los huevos.
- Seleccionar las mejores gallinas en base a la producción y comportamiento como buenas madres para la incubación y con esto disminuir la mortalidad embrionaria.
- Usar para la incubación huevos que tengan menos de una semana de puesta para lograr el cien por cien de nacimientos.
- Los huevos que se vayan a destinar para incubación deben tener cáscara fuerte, sin deformaciones ni roturas, buen tamaño y apariencia, logrando de esta forma, mantener el promedio de los nacimientos en relación a los huevos fértiles.

10. BIBLIOGRAFIA

Arias, A., Gutiérrez, A. y Torres, R. (2003). Incubadora de huevos de aves. Recuperado de: <http://proton.ucting.udg.mx>

Barrantes M, Fernando A. (2008). Caracterización de la Gallina Criolla de la Región Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. 4 pp. Recuperado de: veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Barrantes_gallina_criolla.pdf

Barrantes, F. (2009). Caracterización de la gallina criolla de la Región Cajamarca. Sistema de revisiones en investigación veterinaria de San Marcos (Sirivis). Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. Recuperado de: <http://www.unmsm.edu.pe>.

Biodiversidad en América Latina y el Caribe. Artículo (2010). Acción Ecológica. Quito. Pág. 1. 4. Recuperado de: http://www.biodiversidadla.org/Principal/Secciones/Noticias/Ecuador_cade

García, M. (2011). Gallinas criollas de huevos verdes. Recuperado de: <http://grupos.emagister.com>

Guía de incubación. (2011). Recuperado de: <http://www.iespana.es>
Hevia F. (2010). Desarrollo embrionario del pollito. Recuperado de: <http://apoyo.usac.ws>

Incubación artificial de los huevos de gallina. (2003). Recuperado de: <http://www.portalveterinaria.com>

Jerez, M., M., Carrillo, J., Villegas, Y. y Segura, J. (2010) Indicadores productivos de gallinas criollas en un sistema de producción avícola alternativo en Oaxaca, México. Recuperado de: <http://www.agroecologia.net>

Juárez, C., Manríquez, A. y Segura, C. (2001). Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Patzcuaro, Michoacán, México. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx>.

Quintana J. (2009). Avitecnia : manejo de las aves domésticas más comunes. Recuperado de: <http://biblioteca.mty.itesm.mx>

Ricaurte, S. (2006). Análisis de control de calidad en incubación de huevos. Recuperado de: <http://www.engormix.com>

Smith, T. (2010). Procedimiento para la incubación de huevos. Recuperado de: <http://www.infomipyme.com>

Soto, I.M.; G.Z. Zavala; H.C. Camacho; J.E. López. (2002). Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) utilizando RAPDs como marcadores moleculares. *Téc. Pec. Méx.* 40(3):275-283.

Universidad de Chile-Santiago. Facultad de Medicina Veterinaria (1989). LA CRIANZA CASERA DE AVES. Pág. 5. 25 pags. Recuperado de: http://www.clades.cl/documentos/ima_doc/crianzaaves.pdf

Urbina , (2008). (Programa de Ganadería-INTA) Manejo Eficiente de Gallinas de Patio. Nicaragua. Pags. 11, 25 y 31 - 37. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/as541s.pdf>.

Valencia F. (2012). Universidad Nacional de Colombia. LA GALLINA CRIOLLA COLOMBIANA. Pág. 6., 59 pags. ISBN: 978-958-8095-56-1. Recuperado de: <https://www.grain.org/article/entries/5414-grain-2015-activity-report>

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.

ZAPATA, C. (2001). Fertilidad e incubabilidad de huevos de gallinas criollas diferenciados por fenotipo en condiciones controladas. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 23. Oaxaca. p 72.

11. ANEXOS

ANEXO 1. Consumo total de alimentación de las gallinas criollas

Mes	fecha	Cantidad proporción	Cantidad sobrante	Total de consumo
Junio	1/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	2/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	3/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	4/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	5/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	6/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	7/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	8/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	9/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	10/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	11/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	12/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	13/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	14/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	15/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	16/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	17/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	18/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	19/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	20/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	21/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	22/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	23/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	24/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	25/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	26/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	27/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	28/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	29/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50
Junio	30/06/2016	7.50 libras	0.0	7.50

Fuente: La Autora

Anexo 2

FOTOS DEL PROCESO DE INVESTIGACION DE CAMPO



Foto 1 Selección de gallinas para la incubación

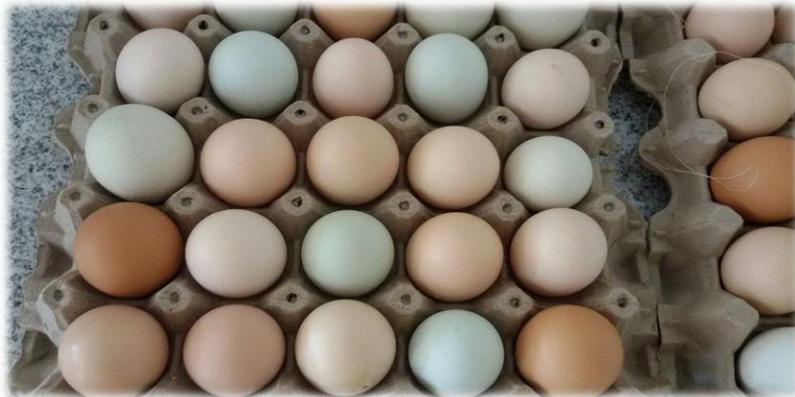


Foto 2 Selección de huevos para la incubación al natural



Foto 3 Gallinas incubando tratamientos



Foto 4 Pollitos picando el primer día de su nacimiento



Foto 5 Nacimiento de los pollitos segundo día