



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (*Bixa orellana* L) COMO
PIGMENTANTE EN EL VITULO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN
BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Moreno Moreno Karina Priscila.

Director:

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath.

LATACUNGA - ECUADOR
OCTUBRE 2017 – MARZO 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **MORENO MORENO KARINA PRISCILA** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (*Bixa orellana* L) COMO PIGMENTANTE EN EL VITULO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”**, siendo el **Ing. SILVA DELEY LUCIA MONSERRATH** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....
Moreno Moreno Karina Priscila
Número de C.I. 050357489-9

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de Moreno Moreno Karina Priscila, identificada/o con C.C. N°, 050357489-9 de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa o rellana I) COMO PIGMENTANTE EN EL VITELO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. –

Aprobación HCA.

Tutor(a). – Ing. Silva Deley Lucia Monserrath

Tema: Evaluación de la harina de achiote (bixa o rellana I) como pigmentante en el vitelo de huevo de la gallinas lohmann brown- classic de la Avícola Marlito parroquia Eloy Alfaro.

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de

investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 2 días del mes de marzo del 2017.

Srta. Moreno Moreno Karina Priscila

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa o rellana l) COMO PIGMENTANTE EN EL VITELLO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”**, de Moreno Moreno Karina Priscila, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo, 2018

.....
Ing. Silva Déley Lucia Monserrath
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, el postulante Moreno Moreno Karina Priscila con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa orellana l) COMO PIGMENTANTE EN EL VITULO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Marzo de 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Ing. Mg. Manuel María Fiallos Ramos
CC: 180152265-5

Lector 2
Mvz. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez
CC: 180367563-4

Lector 3
Mvz. Mg. Paola Jael Lascano Armas
CC: 050391724-8

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, salud y fuerzas para cumplir con mis metas y objetivos trazados, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado. A mis padres Hernán Moreno y Mónica Moreno quienes fueron los pilares fundamentales que me ayudaron a seguir en el camino de la vida y en mis estudios, gracias por sus consejos y apoyo moral. A mis hermanos Marlon y Dominica que con sus ocurrencias me hacían reír y olvidar de los malos ratos, por y para ellos este gran sueño cumplido.

A mis abuelitos Rosa, Ángel, Lucrecia y Marco quienes estuvieron en las buenas y en las malas dándome consejos para no decaer, a mi tía Ángela quien desde pequeña me inculco los valores para ser una persona de bien, quien en los momentos difíciles supo darme un consejo para salir adelante, a mis tíos, tías y toda mi familia por el apoyo incondicional para cumplir este sueño tan anhelado.

KARINA PRISCILA MORENO MORENO

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios por darme la fortaleza, iluminarme con su sabiduría y cubrirme con sus bendiciones. A mis padres Hernán Moreno y Mónica Moreno, quienes me brindaron su apoyo incondicional y con sus sabios consejos supieron formarme para salir adelante. A mis hermanos Marlon y Doménica quienes han estado a mi lado en los momentos más complicados se convirtieron en el sostén que me permitió continuar el camino, quienes con su optimismo y sus ganas de superación supieron apoyarme durante mi carrera estudiantil.

KARINA PRISCILA MORENO MORENO

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa o rellana l) COMO PIGMENTANTE EN EL VITELLO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN-CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”

Autor: Moreno Moreno Karina Priscila

RESUMEN

En el presente estudio de investigación se evaluó la harina de achiote (bixa o rellana l) como pigmentante en el vitelo o yema y las características organolépticas del huevo de la gallinas Lohmann Brown- Classic. La investigación fue realizada en la “AVICOLA MARLITO” ubicada en el Barrio Zumbalica Parroquia Eloy Alfaro Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi para lo cual se utilizaron 200 gallinas de 34 semanas de edad distribuidas en 2 tratamientos (0% y 5% de harina de achiote), 100 aves para cada tratamiento con 13 repeticiones cada uno por un periodo de 93 días. Se registró semanalmente el peso de las gallinas, peso del huevo, peso de la yema, peso de clara, peso de la cascara, altura de la yema y grado de pigmentación de la yema de huevo. El diseño experimental utilizado fue una t de student. Los resultados obtenidos muestran que al utilizar el 5% de harina de achiote dentro de los aditivos en la dieta diaria de las gallinas, no afecta de manera significativa las características organolépticas del huevo ($P > 0.05$). La pigmentación de la yema de huevo aumentó significativamente ($P < 0.05$) en la primera etapa semana 34 a la 38 tenemos un grado de pigmentación de 12, en la segunda etapa semana 39 a la 42 un grado de 13 y en la tercera etapa semana 43 a la 46 un grado de pigmentación de 14 según el abanico de Roche. En cuanto a la relación beneficio/ costo, con la aplicación de harina de achiote se obtuvo una ganancia de 0.32 USD. En conclusión se puede utilizar la harina de achiote sin causar efectos perjudiciales en el rendimiento de las ponedoras.

Palabras clave: Gallinas ponedoras, harina de achiote, pigmentación, características organolépticas de los huevos.

TITLE: EVALUATION OF THE ACHIOTE FLOUR (Bixa Orellana 1) AS A PIGMENTING IN THE EGG YOLK OF LOHMANN BROWN- CLASSIC HENS OF MARLITO POULTRY SECTOR IN ELOY ALFARO PARISH.

Author: Moreno Moreno Karina Priscila

ABSTRACT

The following research evaluated the achiote flour (Bixa Orellana 1) as a pigmenting in the egg yolk of Lohmann Brown- classic hens of Marlito poultry sector in Eloy Alfaro parish. The research was developed in “Marlito poultry farming” located in Zumbalica neighborhood, Eloy Alfaro parish canton Latacunga. The research carried out with 200 chickens of 34 weeks of age distributed in 2 treatments (0% and 5% achiote flour). 100 birds for each treatment with 13 repetitions each one for a period of 93 days. Each week the weight of the chickens was recorded, weight of the egg, weight of the yolk, weight of white, weight of the skin, height of the yolk and degree of pigmentation of the yolk. T-student was used to analyze the research. The data collection showed that using 5% of achiote flour inside of the additives in the daily diet of the chickens, does not significantly affect the organoleptic features of the egg ($P>0.05$). The egg yolk pigmentation increased significantly ($P<0.05$) in the first stage, week 34 to 38 the yolk has a pigmentation degree of 12. Second week stage, week 39 to 42 the yolk has a pigmentation degree of 13. And the third stage, week 43 to 46 has a pigmentation degree of 14 according to the Roche color range. Regarding the benefit / cost, achiote flour application has a profit of 0.32 USD. To conclude, achiote flour can be used without causing detrimental effects on the performance of laying hens.

Keywords: Laying hens, Achiote flour, Pigmentation, Organoleptic features of the eggs

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	VI
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VII
RESUMEN	X
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
INDICE DE CONTENIDOS.....	XII
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO.....	3
3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
6. OBJETIVOS.	6
General.....	6
Específicos	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1. GENERALIDADES SOBRE HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN DE AVES DE POSTURA EN EL MUNDO.	7
8.2. GALLINA LOHMANN BROWN- CLASSIC.....	8
8.2.1. Nutrición y alimentación	9

8.2.2.	Período de Postura	10
8.2.3.	Importancia de la alimentación en ponedoras.....	10
8.3.	SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES	11
8.3.1.	Pico y Cavidad oral.....	11
8.3.3.	Estómago	13
8.3.4.	Intestino grueso.....	13
8.3.5.	Órganos accesorios	14
8.4.	FORMACIÓN, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL HUEVO	14
8.4.1.	Formación del huevo	15
8.4.2.	Estructura.....	17
8.4.2.1.	Cáscara	17
8.4.2.2.	Clara o albumen	20
8.4.2.3.	Yema o vitelo	20
8.5.	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HUEVO	21
8.5.1.	MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL HUEVO Y DE LA CÁSCARA....	22
8.5.1.2.	Calificación de Punción	23
8.5.1.3.	Resistencia a la Ruptura	23
8.5.1.4.	Resonancia Acústica	23
8.5.1.5.	Color de la Cáscara	23
8.6.	PIGMENTOS	24
8.6.1.	CLASIFICACION DE LOS PIGMENTOS	25
8.6.1.1.	PIGMENTOS DE ORIGEN VEGETAL	25
8.6.1.1.1.	CLOROFILA.....	25
8.6.1.1.2.	CAROTENO	25
8.6.1.1.3.	FLAVONOIDES	26
8.6.1.2.	PIGMENTOS DE ORIGEN MINERAL	26
8.6.1.3.	PIGMENTOS DE ORIGEN ANIMAL	27
8.6.1.3.1.	HEMOGLOBINA.....	27
8.6.1.3.2.	BILIRRUBINA.....	27

8.7.	ACHIOTE (BIXA O RELLANA L.).....	27
8.7.1.	RENDIMIENTOS	29
8.7.2.	COMPOSICIÓN.....	29
8.7.3.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	30
8.7.4.	ECOLOGÍA.....	30
8.7.5.	USOS DEL ACHIOTE.....	31
8.7.6.	CAROTENOIDES PRESENTES EN EL ACHIOTE.....	31
8.8.	TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS SOBRE LOS NIVELES DE PIGMENTACIÓN DE LA YEMA.....	31
8.8.1.	EFFECTO EN PIGMENTACIÓN, CALIDAD DE HUEVO Y RENDIMIENTO PRODUCTIVO, DEL REEMPLAZO DE LA PROTEÍNA DE TORTA DE SOYA POR PROTEÍNA DE HARINA DE CANGREJO DE RIO (PROCAMBARUS CLARKII) EN LA DIETA DE GALLINAS SEMIPESADAS (51 A 63 SEMANAS DE EDAD).....	32
8.8.2.	INCLUSIÓN DE LA HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN (Panaeus sp.) EN RACIONES PARA GALLINAS PONEDORAS Y SU EFECTO SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE PIGMENTO ROJO DE LA YEMA Y CALIDAD DE HUEVO.....	33
8.8.3.	EVALUACIÓN DE OLEORRESINA DE ACHIOTE COMO PIGMENTANTE NATURAL PARA LA YEMA DE HUEVO EN GALLINAS DE POSTURA.....	35
8.8.4.	EFFECTO DEL ACHIOTE (Bixa orellana L.) EN LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD DEL HUEVO EN GALLINAS DE POSTURA LINEA LOHMANN BROWN -CLASSIC.....	36
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	37
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	38
10.1.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL PROYECTO	38
10.2.	UNIDADES EXPERIMENTALES	38

10.3.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.....	38
10.4.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	39
10.5.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	39
10.6.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	39
10.7.	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	40
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	40
11.1.	ELABORACION DE LA DIETA BALANCEADA	40
11.1.1.	CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa o rellana l)	40
11.1.2.	FORMULACION DE LA DIETA BALANCEADA.....	42
11.1.3.	ELABORACION DE LA DIETAS FORMULADAS	44
11.2.	PRINCIPALES PARÁMETROS PRODUCTIVOS EVALUADOS EN LA APLICACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE EN GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC	45
11.2.1.	PRIMERA ETAPA (SEMANA 34 A LA 38).....	45
11.2.2.	SEGUNDA ETAPA (SEMANA 39-42).....	50
11.2.3.	TERCERA PARTE (SEMANA 43-46).....	55
11.3.	RELACIÓN COSTO-BENEFICIO.....	60
12.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	61
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
13.1.	Conclusiones.....	62
13.2.	Recomendaciones	63
14.	BIBLIOGRAFIA.....	63
15.	ANEXOS.....	69
	Anexo N° 1.....	69

Anexo N° 2.....	70
Anexo N° 3.....	71
Anexo N° 4.....	72
Anexo N° 5.....	73
Anexo N° 6.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. NÚMERO DE GRANJAS EXISTENTES EN LA ROZA TRES	4
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS PONEDORAS LOHMANN BROWN	9
TABLA 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	30
TABLA 4. CANTIDAD DE HARINA DE ACHIOTE	39
TABLA 5. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA HARINA DE ACHIOTE.....	41
TABLA 6. DIETA FORMULADA SIN HARINA DE ACHIOTE	42
TABLA 7. PORCENTAJE DE NUTRIENTES DE LA DIETA FORMULADA SIN HARINA DE ACHIOTE	42
TABLA 8. DIETA FORMULADA CON HARINA DE ACHIOTE	43
TABLA 9. PORCENTAJE DE NUTRIENTES DE LA DIETA FORMULADA CON HARINA DE ACHIOTE	43
TABLA 10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC, DURANTE LA PRIMERA ETAPA (SEMANA 34 A LA 38) ...	45
TABLA 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC, DURANTE LA PRIMERA ETAPA (SEMANA 39 A LA 42) ...	50
TABLA 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC, DURANTE LA PRIMERA ETAPA (SEMANA 43 A LA 46) ...	55
TABLA 13. ANALISIS COSTO- BENEFICIO.....	60
TABLA 14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1. Formación del huevo.....	16
GRAFICO 2. Color de las cascaras de huevo.....	23
GRAFICO 3. Planta de achiote.....	28
GRAFICO 4. Pigmentación promedio de la yema de huevo por tratamientos.....	37
GRAFICO 5. Efecto en pigmentación y rendimiento productivo debido al reemplazo de la proteína de torta de soya por proteína de harina de cangrejo <i>Procambarus clarkii</i> - subfase pre ensayo (46 a 48 semanas).	33
GRAFICO 6. Resumen de resultados	34
GRAFICO 7. Medición del color de la yema de huevo con el abanico colorimétrico para la cuarta medición.....	36
GRAFICO 8. Porcentajes del análisis bromatológico de la harina de achiote	41
GRAFICO 9. Peso de huevo (SEMANA 34-38).....	45
GRAFICO 10. Peso de la yema (SEMANA 34-38)	46
GRAFICO 11. Peso de la cascara (SEMANA 34-38).....	46
GRAFICO 12. Peso de la clara (SEMANA 34-38).....	47
GRAFICO 13. Altura de la yema (SEMANA 34-38)	47
GRAFICO 14. Pigmentación de la yema (SEMANA 34-38).....	48
GRAFICO 15. Peso de las gallinas (SEMANA 34-38).....	48
GRAFICO 16. Peso de las gallinas (SEMANA 39-42).....	50
GRAFICO 17. Peso de la yema (SEMANA 39-42)	51
GRAFICO 18. Peso de la cascara (SEMANA 39-42).....	51
GRAFICO 19. Peso de la clara (SEMANA 39-42).....	52
GRAFICO 20. Altura de la yema (SEMANA 39-42)	52
GRAFICO 21. Pigmento de la yema (SEMANA 39-42)	52
GRAFICO 22. Peso de las gallinas (SEMANA 39-42).....	53
GRAFICO 23. Peso del huevo (SEMANA 43 A LA 46).....	55
GRAFICO 24. Peso de la yema (SEMANA 43-46)	56
GRAFICO 25. Peso de la cascara (SEMANA 43-46).....	56

GRAFICO 26. Peso de la clara (SEMANA 43-46).....	57
GRAFICO 27. Altura de la yema (SEMANA 43-46)	57
GRAFICO 28. Pigmento de la yema (SEMANA 43-46)	58
GRAFICO 29. Peso de las gallinas (SEMANA 43-46).....	58

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Título del Proyecto:

“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (*Bixa orellana* l) COMO PIGMENTANTE EN EL VITELLO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”

Fecha de inicio:

Octubre 2017

Fecha de finalización:

Marzo 2018

Lugar de ejecución:

Avícola “MARLITO” - Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Estrategias de Mejoramiento Genético Animal

Equipo de Trabajo:

Coordinador de Proyecto de Investigación:

Nombres completos : Moreno Moreno Karina Priscila

Dirección : Cotopaxi – Latacunga – San Felipe

Celular : 0999945008

Lugar de nacimiento : Cotopaxi - Latacunga - Ecuador

Fecha de nacimiento : 24 de Marzo 1994

Edad : 23 Años

Cédula de identidad : 050357589-9

Correo electrónico : karina.moreno9@utc.edu.ec

Tutor de Titulación:

Nombres completos: Silva Deley Lucia Monserrath

Número de cedula : 0602933673

Fecha de nacimiento: 11 de Enero de 1976

Estado civil: Casada

Teléfonos: 0998407494

Dirección: Parroquia Velasco calle Galo Plaza

Ciudad: Riobamba

Correo electrónico: lucia.silva@utc.edu.ec

Título de tercer nivel: Ingeniera Zootecnista

Título de cuarto nivel: Magister en Producción Animal con Mención en Nutrición
Animal

Área de Conocimiento:

Producción Animal

Línea de investigación:

Salud animal

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Estrategias de Mejoramiento Genético Animal

2. RESUMEN DEL PROYECTO.

En el siguiente proyecto tuvo como objetivo la evaluación de la harina de achiote como pigmentante en el Vitelo de huevo de las Gallinas Lohmann Brown- Classic en la Avícola “MARLITO” en la parroquia Eloy Alfaro. Los huevos de aves constituyen un alimento habitual y básico en la especie humana, y se presenta protegido por una cáscara con un contenido químico constituido principalmente por proteína; del tipo albúminas, y lípidos de fácil digestión en la yema. En este proyecto se elaboró la dieta balanceada proporcionando el 5% de harina de achiote en los aditivos, luego se alimentó a las aves diariamente, cada día se procedió a pesar el alimento sobrante y se tomó el peso de las gallinas y huevos, peso y longitud de la yema de huevo rompimos una media de los huevos proporcionados por las gallinas, realizamos la comparación del color de la yema de huevo con la tabla de pigmentos según el grado de pigmento que este posea, se utilizó 200 gallinas Lohmann Brown- Classic de 34 semanas de edad las cuales estuvieron divididas en dos grupos de 100 cada uno, el primer grupo nos sirvió de testigo y el segundo grupo al que alimentamos con el balanceado realizado.

3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La población humana aumenta cada día, de igual manera la necesidad de alimento para ella. El mercado asocia a la yema pigmentada como un huevo de buena calidad, que provienen de gallinas bien alimentadas y saludables; ya que los consumidores prefieren huevos con yema de un color naranja o amarillo intenso, antes que un color pálido. Un alimento preferido es el huevo por su valor nutritivo, bajo costo y alta disponibilidad para cualquier persona, con un probable incremento en su demanda conforme aumenta la población mundial acrecentando la población requerida de aves de postura. En la avícola “MARLITO” de la Parroquia Eloy Alfaro los huevos no son muy comerciales debido a la coloración de la yema es por eso que se quiere implementar la harina de achiote como pigmentante en la dieta diaria de las gallinas para así ver el grado de pigmentación que

tiene la yema de huevo y mediante esta pigmentación el huevo sea adquirido por los consumidores, y así poder obtener más ingresos para la avícola.

El presente proyecto de investigación se enfocó exclusivamente en la pigmentación de la yema de huevo mediante la aplicación de la harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas de postura. Donde se utilizó 200 gallinas Lohmann Brown- Classic las cuales estuvieron divididas en dos grupos de 100 cada uno, el primer grupo nos sirvió de testigo y el segundo grupo al que alimentamos con el balanceado realizado y de esta manera se verificó el grado de pigmentación mensualmente con la ruptura de una media de los huevos producidos por las 200 gallinas para lo cual se utilizó la tabla de pigmentos el cual indicó el grado de pigmentación de las yema de huevo. Mediante esta investigación se tiene objetivo la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Los beneficiarios directos serán los grandes y pequeños productores avícolas del cantón Latacunga donde existen 24 avícolas en funcionamiento.

Los beneficiarios indirectos serán los pequeños y grandes productores de las avícolas de la zona tres:

TABLA 1. NÚMERO DE GRANJAS EXISTENTES EN LA ROZA TRES

ZONA	N° DE GRANJAS
Tungurahua	195
Cotopaxi	41
Chimborazo	47
Pastaza	29

Fuente: (AGROCALIDAD, 2016)

Elaborado por: MORENO. Karina, 2018

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

El color de la yema de huevo es uno de los principales criterios utilizados por el consumidor para juzgar la calidad de los huevos. Dependiendo de la ubicación geográfica, la cultura de comercialización y la tradición, existen percepciones específicas con el color. Sin embargo los consumidores en la mayor parte del mundo prefieren una yema con un tono amarillo-dorado. Los huevos se utilizan también en la elaboración de pastas, productos de panadería, mayonesa entre otros, otorgando un agradable color. **(FUENTES, 2009)**

Las preferencias por determinado color de yema son altamente variables, en función de la cultura y del país. Algunos estudios de mercado en la última década marcan que en diversas culturas, existe una preferencia por yemas de color naranja oscuro como un reflejo de la calidad interna del producto. En los estudios mencionados, se prefieren yemas con tonalidades anaranjado oscuro (Puntuación en el abanico de yema de DSM > 13) hasta en un 60 % de los casos en distintos países de Europa, América y Asia. **(GORDON, 2010)**

El consumidor relaciona el color intenso de la yema, con un huevo fresco y rico en nutrientes. Lo cierto es que un huevo pigmentado, siempre provendrá de una gallina sana, ya una mal absorción intestinal conduce a una pérdida de pigmentación en gallinas. En un estudio reciente, el precio subía 0,18 RMB (aprox. \$0,025) por huevo. En otros países y mercados, también es frecuente aumentar la pigmentación para productos enriquecidos con omega-3 o sin antibióticos. **(OIE, OIE , 2008)**

Según las estadísticas de la **Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE, 2015)** implican que cada ecuatoriano consume una docena de huevos en promedio al mes es decir 144 cubetas por año. Sin embargo, la media de consumo por persona en el país sigue siendo menor en comparación con otros países. El incremento general del consumo del huevo en el país se atribuye a las campañas originadas por instituciones como CONAVE, la mejoría de la producción y la calidad; y el reciente interés de varias empresas comercializadoras de huevos por desarrollar beneficios al

sistema cardiovascular, que suele ser afectado por el excesivo consumo de alimentos grasos.

6. OBJETIVOS.

General

Evaluar la harina de achiote como pigmentante en el Vitelio de huevo mediante la administración de la misma en la dieta diaria de las gallinas Lohmann Brown- Classic.

Específicos

- Elaboración de la dieta balanceada con la aplicación de harina de achiote para la alimentación de las gallinas Lohmann Brown-Classic.
- Identificar el grado de pigmentación de la yema de huevo mediante la aplicación de la harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas Lohmann Brown-Classic y características organolépticas del huevo.
- Determinar la relación costo-beneficio en la producción de las gallinas Lohmann Brown-Classic.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Objetivo 1 Elaboración de la dieta balanceada con la aplicación de harina de achiote para la alimentación de las gallinas Lohmann	Se elaboró la dieta de las gallinas con la aplicación de la harina de achiote	Se consiguió que la dieta realizada sea consumida por todas las gallinas	Método exploratorio Técnica de observación Registros

<p>Objetivo 2</p> <p>Identificar el grado de pigmentación de la yema de huevo mediante la aplicación de la harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas Lohmann Brown-Classic y características organolépticas del huevo.</p>	<p>Se midió la coloración de la yema de huevo mediante la tabla de colorímetro.</p>	<p>Se obtuvo resultados del grado de pigmentación de la yema de huevo.</p>	<p>Utilización de la tabla de pigmentación (escala colorimétrica).</p> <p>Realización de pruebas organolépticas</p>
<p>Objetivo 3</p> <p>Determinar la relación costo-beneficio en la producción de las gallinas Lohmann Brown-Classic.</p>	<p>Se comparó los costos y beneficios con dietas que se utilizaron.</p>	<p>Se diferenció el costo y el beneficio anterior con el actual de la producción de gallinas</p>	<p>Análisis de beneficio y costos</p>

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1.GENERALIDADES SOBRE HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN DE AVES DE POSTURA EN EL MUNDO.

La gallina es el tipo más antiguo de ave de corral. Sin embargo, las razas más importantes surgieron en la segunda mitad del siglo XIX, por ejemplo la White Leghorn, New Hampshire y Plymouth Rock. La raza White Leghorn proviene de gallinas del medio rural italiano que llegaron a los Estados Unidos de América en la década de 1820, donde fueron seleccionadas para la producción de huevos y se reimportaron a Europa tras la Primera Guerra Mundial. Las razas de gallinas se dividen entre ponedoras (utilizadas

principalmente para la producción de huevos), de engorde (para carne), las razas de doble propósito (carne y huevos), las razas de lucha y las ornamentales **(FAO, 2010)**

En el Norte, las líneas comerciales dominan la producción de carne y huevos, mientras que las líneas locales se restringen a los aficionados. En el Sur, sin embargo, las razas locales siguen desempeñando una función relevante, puesto que en algunos países constituyen el 70-80 % de la población de gallinas. Las gallinas del sector aficionado son muy diferentes entre sí, pero eso no significa necesariamente que sean genéticamente muy diversas **(FAO, Borrador elaborado para la FAO., 2012)**

Según **(FAO, Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación., 2010)** El mayor número de gallinas por habitante se concentra en América del Norte, seguida por América Latina, el Caribe y el Pacífico sudoccidental. De los casi 17.000 millones de individuos, aproximadamente la mitad se concentran en Asia y una cuarta parte en América Latina y el Caribe. En Europa y el Cáucaso se halla más del 13 % de la población mundial de gallinas, seguido por África, con el 7 %. Las razas de gallinas conforman la mayor parte del total de razas de aves en el mundo. La gallina supera en número al ser humano en una proporción de 2,5 a 1 en todo el mundo.

Según **(FAO, Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación., 2010)** Las gallinas ponedoras se han seleccionado principalmente para la productividad. Durante varios decenios, se han refinado los programas reproductivos, y se ha incluido cada vez más caracteres en los objetivos de selección. Hoy en día, los principales objetivos de selección son: el número de huevos vendibles por gallina establecida por año, la eficiencia de la conversión del pienso en huevos, calidad externa e interna del huevo, y adaptabilidad a distintos entornos.

8.2.GALLINA LOHMANN BROWN- CLASSIC

La guía de manejo de la ponedora Lohmann Brown, señala que estas gallinas presentan las siguientes características: Presentan fortalezas productivas y económicas, como la

masa de huevo, con huevos de gran tamaño, con cáscaras de excelente calidad y pigmentación. Se destacan por su adaptación a condiciones extremas de clima y de recuperación a desafíos sanitarios (**TIERZUCHT, 2013**)

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS PONEDORAS LOHMANN BROWN

PRODUCCIÓN DE HUEVOS	Edad al 50% de producción	140-150 días
	Pico de producción	93-95 %
	Huevos por Gallina Alojada	
	en 12 meses de postura	315-320
	en 14 meses de postura	355-360
	en 16 meses de postura	400-405
	Masa de Huevos por Gallina Alojada	
	en 12 meses de postura	20,0 - 20,5 kg
	en 14 meses de postura	22,5 - 23,5 kg
	en 16 meses de postura	25,5 - 26,5 kg
	Peso Promedio de Huevo	
	en 12 meses de postura	62,5 - 64,5 g
	en 14 meses de postura	64,0 - 65,0 g
en 16 meses de postura	64,4 - 65,5 g	
CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO	Color de la cáscara	marrón atractivo
	Resistencia de la cáscara	> 40 Newton
CONSUMO DE ALIMENTO	1 - 20 semanas en producción	7,4 - 7,8 kg 110 - 120 g/día
	conversión alimenticia	2,0 - 2,1 kg/kg masa de huevo
PESO CORPORAL	a las 20 semanas	1,6 - 1,7 kg
	al final de la producción	1.9 - 2,1 kg
VIABILIDAD	levante (cría - recria)	97 - 98%
	periodo de postura	93 - 95%

Fuente: (PROVICOLA, 2013)

Elaborado por: MORENO. Karina, 2018

8.2.1. Nutrición y alimentación

La Lohmann Brown, es una ponedora de alto rendimiento y excelente conversión alimenticia. Para asegurar un alto porcentaje de postura se debe dar raciones balanceadas, el consumo de alimento está afectado por el peso corporal, pico de producción y temperatura del alojamiento. (**TIERZUCHT, 2013**)

- ✓ **Textura del alimento.-** El 10% de las partículas no deben tener un tamaño mayor 2 mm y no debe haber más del 20% de un tamaño inferior a 0,5 mm.

- ✓ **Nivel de energía.-** Las ponedoras tienden a ajustar el consumo de acuerdo a sus necesidades energéticas que dependen del peso corporal, de la temperatura ambiente y la masa diaria de huevo producida. (2778-2911 kcal por kilo de alimento).
- ✓ **Desbalances nutricionales.-** La ponedora tratará de compensar el déficit de determinados nutrientes con un aumento de consumo total. Por lo tanto es obligatoria la formulación de dietas con un perfil balanceado de nutrientes claves.

8.2.2. Período de Postura

La Lohmann Brown-Classic es un ave de fácil manejo. La capacidad de consumo de alimento está genéticamente bien establecida. Después de una correcta nutrición de crianza que finaliza con la fase de pre-pico hasta el 50 % de producción, se recomienda el cambio a una alimentación en fases con contenido de nutrientes de acuerdo al consumo alimenticio y a la producción de masa de huevo por día. La duración de cada fase alimenticia en semanas podrá ser ligeramente modificada de acuerdo al nivel de producción. Sin embargo debe considerarse que las aves de producción sobresaliente requieren mayores niveles de calcio y menores niveles de fósforo con el incremento de la edad, que es uno de los criterios fundamentales para el cambio de fase alimenticia. **(ROBINSON, 2013)**

Las 4 fases de alimentación recomendadas se basan en un nivel energético de 11,6 MJ/kg ó 2800 kcal/kg (1270- 1290 kcal/lb) a temperaturas ambientes de 22° C y con buenas condiciones de plumaje. Bajo estas condiciones se puede esperar un consumo diario de alimento de 110- 120 g por ponedora Lohmann Brown-Classic. **(TIERZUCHT, 2013)**

8.2.3. Importancia de la alimentación en ponedoras

De la recombinación de los nutrientes disponibles y necesarios con los precios de las materias primas, obtenemos la solución óptima al mínimo costo. Solución óptima que significa huevo- cáscara, vendido por número o por peso, o por ambos, venta de huevo industrial por kg, entre otros. Todo ello conlleva variaciones en la alimentación de la

ponedora que van a venir dadas única y exclusivamente por el aspecto de comercialización. En muchos casos, llegamos a que el comprador quién define qué tipo de nutrición se debe proporcionar a las aves para obtener el tipo de huevo que mayor beneficio reporta al vendedor, ya sea por diferencia de precio-venta, precio-compra o margen generado en el producto especial de valor añadido (**ORTIZ, 2011**)

Según (**MATEOS, 2011**) indica que la productividad de las aves de puesta ha aumentado de forma espectacular en los últimos años. Hoy en día es frecuente encontrar lotes que producen huevos de un tamaño medio superior a los 65 g durante los 12 primeros meses de puesta con un índice de puesta por encima del 90% de forma consecutiva durante 16 a 20 semanas. Sin embargo, la alimentación de estas aves no se ha modificado de forma substancial en los últimos años.

8.3.SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES

El sistema digestivo de las aves tiene adaptaciones diseñadas para favorecer el vuelo. El tamaño y el peso del tracto digestivo de las aves es menor en relación al de los mamíferos. El pico reemplaza las grandes mandíbulas y los dientes. El alimento se ingiere entero y reduce su tamaño en la molleja. El sistema digestivo varía mucho entre especies. En aquellas especies que consumen alimentos blandos fácilmente digestibles (néctar, frutas) son cortos y simples. Las que consumen alimentos que necesitan mayor ataque enzimático para su digestión (carne, presas, granos) tienen grandes estómagos e intestinos relativamente pequeños. Los que consumen alimentos fibrosos tienen ciegos desarrollados para alojar una gran cantidad de bacterias fermentadoras de celulosa. (**GODOY, 2007**)

8.3.1. Pico y Cavidad oral

El tamaño y forma del pico están adaptados al tipo de alimento que consumen las aves y a como lo manipulan. Algunas aves rompen cáscaras, pelan semillas, desgarran carne, tragan pescado enteros, cucharean, filtran, tragan frutas enteras, etc. El pico está formado por queratina. A medida que se desgasta va creciendo y se va reemplazando. La forma del pico nos aporta mucha información acerca de los hábitos alimenticios de las aves. Es la

estructura más constante del aparato digestivo, es decir la que no sufre modificaciones con cambios en la dieta. Los pichones presentan un “diente de huevo” que les sirve para cascar el huevo. El mismo desaparece una vez nacido. (MOTTA, 2011)

La cavidad oral (boca) contiene una lengua, glándulas salivales, papilas y unas protuberancias que facilitan la deglución de alimentos. El paladar contiene una hendidura llamada coana que conecta la cavidad nasal con la boca. La forma y tamaño de la lengua también presenta adaptaciones de acuerdo la recolección, manipulación y deglución de los alimentos. La lengua encargada de la recolección de alimentos es larga angosta y se proyecta a través del pico. Las lenguas adaptadas para la manipulación de alimentos son gruesas y musculadas y actúan como dedos. Las aves que se alimentan de pescado tienen papilas aserradas para sostener la presa sin que se resbale. (NUTRIL, 2013)

Las lenguas adaptadas para tragar son cortas y tienen papilas apuntando hacia caudal (hacia atrás respecto a la cabeza). Por ejemplo gallináceas, pelícanos, grullas, ibis, espátulas, ñandúes y casuarios. Las glándulas salivales están más desarrolladas en aves que consumen alimentos secos, sobre todo en aves insectívoras cuya saliva es pegajosa para que los insectos se adhieran a la lengua. (MICHELUZZI, 2010)

8.3.2. Esófago y Buche

El esófago es un tubo distensible que transporta el alimento hacia el proventrículo. Su diámetro es mayor en las especies que ingieren grandes porciones de alimento entero. En la mayoría de las especies el esófago cumple la función de almacenar alimento actuando como un tubo distensible. Algunas especies cuentan con una dilatación denominada buche. El buche se caracteriza por contar con esfínteres voluntarios para el ingreso y salida de los alimentos. En las especies granívoras y herbívoras el buche cumple la función de ayudar a la digestión mediante la hidratación y ablandamiento de los alimentos. La regurgitación es común entre las aves. Les permite estar livianos para el vuelo luego de

una abundante ingesta de comida. Ante situaciones de stress pueden regurgitar. (SANTOMA, 2011)

8.3.3. Estómago

Según (RODRIGUEZ, 2012) En la mayoría de las aves consiste en proventrículo (estómago glandular) y molleja (estómago muscular). Dependiendo de los hábitos alimenticios del ave predomina en tamaño uno u otro.

- ✓ Proventrículo Contiene glándulas que segregan mucus para proteger la mucosa y HCl (ácido clorhídrico) y pepsina (enzima proteolítica) para digerir los alimentos.
- ✓ Molleja Su función es la digestión mecánica del alimento mediante fuertes contracciones musculares. El espesor de la pared muscular depende de la alimentación. El epitelio de la molleja en estas aves está muy keratinizado y a puede contener arenilla que los animales ingieren para ayudar el efecto de “mortero”.

8.3.4. Intestino grueso

- a) **CIEGO:** Es el sitio donde se produce la fermentación microbiana de la fibra. Existen notables diferencias en el tamaño del ciego entre especies de aves: desde ciegos voluminosos dispuestos en pares hasta rudimentarios o ausentes. Las especies herbívoras y omnívoras poseen ciegos muy desarrollados. Su presencia y desarrollo está directamente relacionado a la alimentación. En algunas especies está presente y cumple la función de absorber agua y nitrógeno y la inmunomodulación. (CHURCH, 2010)
- b) **RECTO:** Es una porción pequeña del intestino y representa un pequeño porcentaje del mismo: 3% en las palomas, 4% en los pollos y 5% en las codornices. El recto de las aves herbívoras no tiene sacos necesarios para la fermentación microbiana. (WILLIAMS, 2011)
- c) **CLOACA:** Sitio donde se almacena la orina y la materia fecal. Además recibe la desembocadura del sistema urinario y reproductor. Se divide en dos

compartimientos: urodeum (tracto final del urinario y genital) y coprodeum (tracto final del digestivo). Asociado a la cloaca es muy importante la bolsa de Fabricio, órgano linfoide donde maduran los linfocitos B. Su importancia radica en que las aves no tienen nódulos linfáticos. (SCOTT, 2010)

8.3.5. Órganos accesorios

El hígado, la vesícula biliar y el páncreas son los principales órganos accesorios del sistema digestivo. El hígado es de mayor tamaño en las aves piscívoras e insectívoras. Al momento de la eclosión el hígado es de color amarillento debido a los pigmentos absorbidos de la yema. A las pocas semanas adquiere su color rojo intenso característico. Las principales funciones nutricionales del hígado son la producción de sales y ácidos biliares y el metabolismo de los nutrientes absorbidos. Las sales y ácidos biliares componen la bilis, la cual se acumula en la vesícula biliar. Algunas especies no poseen vesícula biliar: avestruz, colibríes, algunas especies de passeriformes, palomas y psitácidos. (SVIHUS, 2014)

El páncreas se encuentra situado entre el asa duodenal. Produce enzimas que vierte al duodeno a través de uno, dos o tres conductos. Entre las enzimas del jugo pancreático aviar se encuentran amilasas, lipasas, tripsina, quimotripsina, carboxipeptidasas, ribonucleasas, desoxiribonucleasas, elastasas. El páncreas también produce bicarbonato para alcalinizar el pH del intestino. (NUTRIL, 2013)

8.4.FORMACIÓN, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL HUEVO

El huevo es un alimento de origen animal con grandes propiedades nutricionales y culinarias. Cuando no se cita la especie, nos referiremos al huevo de gallina. Éste se forma a partir de un óvulo de gallina (la yema), que se recubre de material nutritivo y de protección (clara y cáscara) antes de la puesta. La gallina ovula cada 26 horas aproximadamente, lo que significa que produce casi un huevo al día desde su madurez

sexual (alrededor de las 20 semanas de vida). La gallina no necesita estar fecundada para producir huevos, y por ello en las granjas de ponedoras no hay gallos. **(MERCADÉ, 2010)**

8.4.1. Formación del huevo

La gallina produce un huevo cada 24-26 horas, independientemente de que estos sean o no fecundados por un gallo. De hecho, en las granjas de producción de huevos solo hay gallinas ponedoras y no hay gallos, por lo que los huevos que se comercializan no están fecundados y, por tanto, no se pueden incubar para que nazcan pollitos. El proceso de formación es complejo y comprende desde la ovulación hasta la puesta del huevo. Para que el huevo cumpla los requisitos de calidad, los numerosos componentes que lo integran deben ser sintetizados correctamente y deben disponerse en la secuencia, cantidad y orientación adecuada. **(ANA, 2010)**

El huevo es esencial en el proceso de reproducción. La gallina selecta inicia la puesta de huevos hacia las 20 semanas de vida, tras un período de crecimiento y desarrollo adecuados que le permiten alcanzar la madurez sexual. El aparato reproductor de la hembra está formado por ovario y oviducto, resultando funcionales únicamente los izquierdos. El ovario de la gallina contiene más de 4000 óvulos microscópicos. De ellos, solo un reducido número llegará a desarrollarse y constituir una yema. La yema se desarrolla a partir de un óvulo rodeado por una membrana folicular muy vascularizada. **(BOLAÑOS, 2012)**

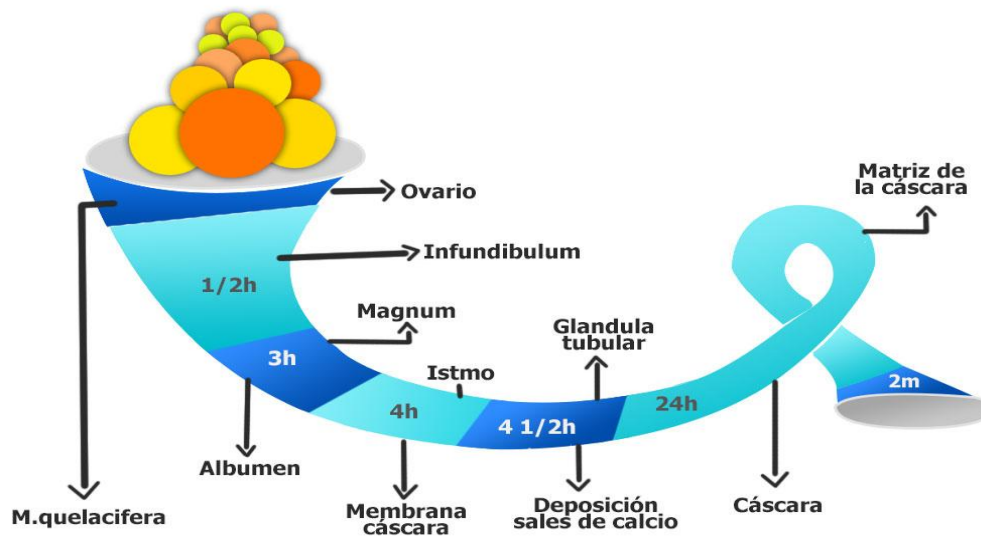
La ovulación es el momento en el que la yema de mayor tamaño se libera del ovario, mediante la ruptura de la membrana folicular, y es depositada en el infundíbulo, primera estructura del oviducto. El oviducto se presenta como un tubo de unos 60 a 70 cm de largo y con cinco secciones: infundíbulo, magno, istmo, útero o glándula cascarógena y cloaca. El infundíbulo es la entrada del oviducto, el lugar donde la yema o vitelo es capturada tras la ovulación. Tiene forma de embudo y la yema lo atraviesa en unos 15-30 minutos. Aquí se forman las dos capas más externas de la membrana vitelina, que representan 2/3 partes

del total y juegan un papel muy importante en la protección de la yema, evitando la entrada de agua desde la clara. **(HUOPALAHT, 2013)**

El magno es la sección más larga del oviducto y presenta distintos tipo de células que sintetizan las proteínas que se irán depositando durante las 3 horas y 30 minutos que tarda este proceso. El magno, complementariamente con el útero, es responsable de las propiedades fisicoquímicas de la clara y de la situación de la yema. Cuando el huevo sale del magno, el albumen presenta un aspecto gelatinoso denso ya que solo contiene un 50% del agua, alrededor de 15 g. El proceso de hidratación y estructuración del albumen acaba en el útero. Al llegar al istmo el albumen empieza a rodearse de las dos membranas testáceas. En el útero o glándula cascarógena se produce una rotación del huevo dando lugar a la torsión de las fibras proteicas del albumen denso, formándose las chalazas, que sostienen centrada la yema. **(MINE, 2013)**

Por lo tanto, el útero, complementariamente al magno, es el responsable de las propiedades fisicoquímicas de la clara y de la situación de la yema. El huevo permanece en el útero de 18 a 22 horas y se produce la formación de la cáscara. Una vez formado el huevo se producirá la expulsión a través de la cloaca o vagina. El huevo sale con fuerza gracias a las contracciones de la musculatura lisa que rodea a la mucosa. En algunas gallinas, 1 hora antes de la ovoposición, el huevo gira 180 °C y sale primero la parte roma. La puesta de huevos suele producirse entre las 7 y las 11 de la mañana. La ovulación puede iniciarse de 15 a 30 minutos después de que haya sido puesto el huevo anterior. **(IRIGIYEN, 2014)**

GRAFICO 1. Formación del huevo



FUENTE: (MERCADÉ, 2010)

8.4.2. Estructura

La estructura del huevo está diseñada por la naturaleza para dar protección y mantener al embrión del que surgiría el pollito después de la eclosión. Su contenido es de enorme valor nutritivo, capaz por sí mismo de dar origen a un nuevo ser vivo. Por esta razón, el huevo se encuentra protegido de la contaminación exterior por la barrera física que le proporcionan su cáscara y membranas y por la barrera química que le proporcionan los componentes antibacterianos presentes en su contenido. El peso medio de un huevo está en torno a los 60 g, de los cuales aproximadamente la clara representa el 60%, la yema el 30% y la cáscara, junto a las membranas, el 10% del total. (AMINI, 2010)

El huevo está dividido en:

8.4.2.1. Cáscara

La cáscara es la cubierta exterior del huevo y tiene gran importancia, ya que mantiene su integridad física y actúa como barrera bacteriológica. Está constituida, en su mayor parte, por una matriz cálcica con un entramado orgánico, en el que el calcio es el elemento más abundante y de mayor importancia. También se encuentran en su composición otros

minerales como sodio, magnesio, cinc, manganeso, hierro, cobre, aluminio y boro, en menores concentraciones. La cáscara está atravesada por numerosos poros que forman túneles entre los cristales minerales y permiten el intercambio gaseoso entre el interior y el exterior. Su número varía entre 7 000 y 15 000. Son especialmente numerosos en la zona del polo ancho del huevo, donde aparece la cámara de aire. **(BRIZ, 2011)**

El color de la cáscara, que puede ser blanco o marrón según la raza de la gallina, depende de la concentración de pigmentos, denominados porfirinas, depositados en la matriz cálcica y no afecta a la calidad, ni a las propiedades nutritivas del huevo. Los diferentes niveles de coloración dependen del estado individual de la gallina. La alimentación o el sistema de cría no influyen en el color de la cáscara (blanco o moreno) y tampoco en su intensidad (si se trata de un huevo de color). La calidad o resistencia de la cáscara depende principalmente del metabolismo mineral de la gallina y, a su vez, de una adecuada alimentación. **(LUIS, 2010)**

Toda la superficie de la cáscara, incluso los mismos poros, se encuentra recubierta por una cutícula orgánica que está formada principalmente por proteínas (90%) y pequeñas cantidades de lípidos y carbohidratos. La principal función de esta película de mucina consiste en cerrar los poros, formando una barrera física contra la penetración de microorganismos. También evita la pérdida de agua y da un aspecto brillante al huevo. Tras la puesta se presenta en forma húmeda, luego se seca y se va deteriorando y, entre los dos y cuatro días desde la puesta, desaparece. Si el huevo se lava o se frota, puede desaparecer antes. **(MURRILLO, 2015)**

Las membranas que recubren el interior de la cáscara son dos: membrana testácea interna y externa. Ambas rodean el albumen y proporcionan protección contra la penetración bacteriana. Las membranas testáceas se encuentran fuertemente pegadas entre sí cuando el huevo es puesto por la gallina. Poco tiempo después de la puesta, debido a la contracción del volumen del contenido del interior del huevo al enfriarse (la temperatura corporal de la gallina es de 39 °C, la misma del huevo recién puesto) penetra aire en el polo grueso,

por su mayor concentración de poros, y se separan en esta zona las membranas para constituir la cámara de aire. **(VALDEZ, 2012)**

La membrana interna tiene una fina estructura de fibras de queratina entrelazadas y la presencia de lisozima en la matriz albuminosa impide la entrada de algunos microorganismos y retarda la entrada de otros. La membrana externa es mucho más porosa y sirve como asentamiento para la formación de la cáscara. Ambas membranas se forman alrededor de la parte comestible del huevo en el istmo, que es la porción del oviducto situada entre el magno y el útero o glándula cascarógena que, tal y como dice su nombre, es el lugar donde se forma la cáscara del huevo. **(MERCADÉ, 2010)**

A medida que el huevo pierde frescura, pierde también agua en forma de vapor a través de los poros de la cáscara y la cámara de aire se expande. Un huevo sometido a altas temperaturas «envejece» antes. La altura de la cámara de aire es una de las medidas de la frescura de un huevo en términos de calidad, independientemente de los días transcurridos tras la puesta. Los huevos de categoría A deben tener una altura de la cámara de aire no superior a 6 mm. **(CORDEIRIO, 2011)**

La integridad y limpieza de la cáscara son factores que determinan si un huevo es apto o no para su consumo como huevo fresco. Cuando la cáscara está sucia o deteriorada es posible que los microorganismos adheridos a la superficie penetren al interior del huevo. Por esta razón, no pueden comercializarse para consumo humano directo los huevos cuyas cáscaras presenten suciedad, fisuras o roturas. La creencia popular sugiere que ingerir la cáscara de huevo triturada permite aprovechar la gran cantidad de calcio que contiene. Sin embargo, la forma química en que se encuentra ese calcio hace que no sea aprovechable por nuestro organismo. **(FERNANDEZ, 2012)**

8.4.2.2. Clara o albumen

En la clara se distinguen dos partes según su densidad: el albumen denso y el fluido. El albumen denso rodea a la yema y es la principal fuente de riboflavina y de proteína del huevo. El albumen fluido es el más próximo a la cáscara. Cuando se casca un huevo fresco se puede ver la diferencia entre ambos, porque el denso rodea la yema y esta flota centrada sobre él. A medida que el huevo pierde frescura, el albumen denso es menos consistente y termina por confundirse con el fluido, quedando finalmente la clara muy líquida y sin apenas consistencia a la vista. La clara o albumen está compuesta básicamente por agua (88%) y proteínas (cerca del 12%). (GUTIERREZ, 2010)

La riqueza en aminoácidos esenciales de la proteína de la clara del huevo y el equilibrio entre ellos hacen que sea considerada de referencia para valorar la calidad de las proteínas procedentes de otros alimentos. En la cocina, la ovoalbúmina es particularmente interesante en la elaboración de muchos platos debido a la estructura gelatinosa que adquiere cuando se somete a la acción del calor. En la clara se encuentran algo más de la mitad de las proteínas del huevo y está exenta de lípidos. Las vitaminas B2 y niacina están en mayor cantidad en la clara que en la yema. (CASTELLO, 2010)

La clara es transparente, aunque en ocasiones pueda presentar alguna «nube» blanquecina que no supone ningún problema para su consumo y suele estar relacionada con la frescura del huevo. Sujetando la yema para que quede centrada se encuentran unos engrosamientos del albumen denominados chalazas, con forma de filamentos enrollados, que van desde la yema hasta los dos polos opuestos del huevo. (BUXADE, 2009)

8.4.2.3. Yema o vitelo

La yema es la parte central y anaranjada del huevo. Está rodeada de la membrana vitelina, que da la forma a la yema y permite que esta se mantenga separada de la clara o albumen. Cuando se rompe esta membrana, la yema se desparrama y se mezcla con la clara. En la yema se encuentran las principales vitaminas, lípidos y minerales del huevo y por ello es

la parte nutricionalmente más valiosa. Su contenido en agua es de aproximadamente el 50%. Los sólidos o materia seca se reparten equitativamente entre proteínas y lípidos, quedando una fracción pequeña para vitaminas, minerales y carotenoides. Estos últimos son compuestos de efecto antioxidante y los responsables del color amarillo, que varía en tono e intensidad en función de la alimentación de la gallina. **(LAMMIE, 2013)**

En su interior se encuentra el disco germinal o blastodisco, que es un pequeño disco claro en la superficie de la yema, lugar en el que se inicia la división de las células embrionarias cuando el huevo está fecundado. Ocasionalmente pueden encontrarse huevos con dos yemas. Esto es debido a que la gallina produce en una misma ovulación dos óvulos en lugar de uno, que es lo corriente. **(JIMENEZ, 2014)**

Las manchas de color rojizo o marrón que a veces aparecen en el interior del huevo no deben confundirse con el desarrollo embrionario, sino que son simplemente células epiteliales procedentes del oviducto que se han desprendido al formarse el huevo y que no presentan problema alguno para su consumo. Si en el proceso de clasificación las manchas se ven al trasluz (al pasar el huevo por la cámara de miraje en el centro de embalaje) no se considera el huevo como de categoría A. **(CAÑAS, 2014)**

8.5.EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HUEVO

Los criterios a tomar en cuenta para determinar la calidad del huevo de mesa son: tamaño, integridad física y color de cáscara. Estos criterios subjetivos no siempre son los mismos para el productor y el distribuidor ya que cada quien aplica las medidas que 'más le conviene, generando dificultades en el establecimiento de precios en la cadena de valor. Como producto natural, es comprensible que el huevo posee ciertas características que lo diferencian de otro huevo. La industria avícola debe entender la importancia de la cadena de frío; el huevo una vez puesto por la gallina debe permanecer a una temperatura de 18 a 20oC para que sus características de calidad permanezcan hasta que sean consumidos. **(MURRILLO, 2015)**

- ✓ **Peso del huevo:** que va depender de la edad de la gallina. La gallina joven produce huevos pequeños de 45 a 50 gramos y la adulta de 65 a 70 gramos.
- ✓ **Calidad de albúmina o clara:** esto se puede realizar con la Unidad Haugh es una medida internacional para determinar la calidad y frescura de los huevos relacionando peso del huevo y la altura de la albúmina. Para estimarlo se utiliza un medidor de altura de la clara que es una forma indirecta de medir la viscosidad de la clara. Una clara densa de huevos frescos es más alta y firme, mientras que los huevos viejos presentan una clara líquida y sin consistencia.
- ✓ **Pigmentación de yema:** la escala internacional para medir la coloración de la yema es el Abanico colorimétrico de Roche que otorga valores de coloración del 1 al 15, siendo 1 un color casi blanco y 15 un anaranjado rojizo. El colorímetro (refractómetro) es el aparato que mide con exactitud esta característica de calidad para el consumidor. La pigmentación del huevo no afecta los valores nutricionales del huevo.
- ✓ **Grosor de la cáscara:** Los huevos son sometidos a muchos movimientos desde que son producidos en la granja hasta que llegan al consumidor. Entre más gruesa es la cáscara, el huevo es más resistente a fracturas y pérdida de su integridad interna. Con un micrómetro se mide el grosor de la cáscara, que debe ser de al menos 300 micrones de grosor para ser de buena calidad. El grosor de la cáscara dependerá de la dieta del ave en la relación calcio-fósforo.
- ✓ **Fuerza de fractura:** Es la capacidad que tiene un huevo de soportar un peso en el ecuador del mismo. (LARSON, 2009)

8.5.1. MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL HUEVO Y DE LA CÁSCARA

8.5.1.1. Espesor de la Cáscara

Muchos laboratorios y compañías utilizan la medición del espesor de la cáscara como el único indicador de la calidad de la cáscara. Una cáscara más resistente es aquella que puede absorber y tolerar mayor impacto y otras fuerzas físicas sin agrietarse. La integridad de la cáscara está relacionada con su estructura y el patrón con el cual los minerales de calcio se deben depositar (es decir, organización y tamaño del cristal) para formar las

diferentes capas de la cáscara. Desde el punto de vista de la reproducción, seleccionar solamente por un mayor espesor de la cáscara no es suficiente. (HIGGINSON, 2013)

8.5.1.2. Calificación de Punción

La prueba de deformación es una medida utilizada para evaluar la plasticidad de la cascara. Para la medición de la Calificación de Punción se requiere un instrumento con un calibre especial y no es una medición utilizada frecuentemente en la industria como indicativo de calidad de la cáscara. (BARBADO, 2015)

8.5.1.3. Resistencia a la Ruptura

La resistencia a la ruptura mide la cantidad de fuerza necesaria para romper la cáscara. Es una medida de la resistencia pura, y como es destructiva, solamente es posible hacer una medición por huevo. (BARBADO, 2015)

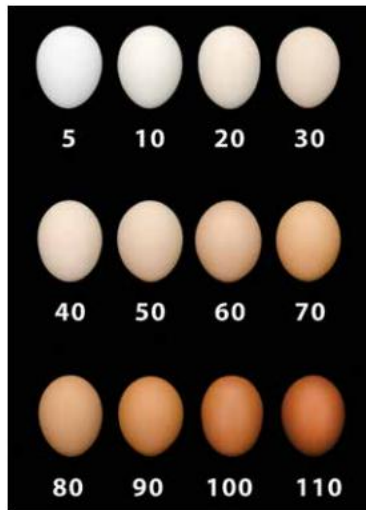
8.5.1.4. Resonancia Acústica

Una gran cantidad de investigaciones demuestran que la resonancia acústica y sus medidas derivadas, tales como la “rigidez dinámica” o resistencia dinámica de la cáscara (K_{dyn}), son de gran utilidad en la predicción de la calidad de la cáscara. El dispositivo de Prueba Acústica desarrollado por la Universidad de Lovaina, en Bélgica proporciona valores precisos y repetibles de frecuencia acústica y K_{dyn} . (LUTMANM, 2011)

8.5.1.5. Color de la Cáscara

El color de la cáscara es una característica importante para ser estudiada debido a las diferentes preferencias del mercado en cuanto al color del huevo alrededor del mundo. Aunque hay una variedad de opciones, internamente Hy-Line utiliza un índice para el color de la cáscara basado en (L, a, b) valores del sistema Minolta® Chroma Meter. (MARTÍNEZ, 2013)

GRAFICO 2. Color de las cascaras de huevo



FUENTE: (HIGGINSON, 2013)

8.6.PIGMENTOS

La apariencia al momento de ofertar productos juega un papel fundamental, especialmente en el color, debido a que los compradores es lo primero que aprecian, en verduras, frutas, igualmente cuando se trata de proteínas de origen animal. En el caso de los productos avícolas, el color juega un rol fundamental para la comercialización y aceptación del producto. Según (HENCKEN, 2014) Esto ha hecho que, *"los productores adicionen pigmentante a la dieta para mejorar su presentación"*, que al final permitirá obtener créditos económicos que compensen la inversión realizada. Los pigmentos, son moléculas químicas que pueden reflejar la luz visible, trasmitirla, o las dos cosas a la vez.

Lo que otorga el color de un pigmento es la absorción selectiva de ciertas longitudes de onda de la luz y de la reflexión de otras. Como función de los pigmentos, se cita que muchos son catalizadores, ya que aceleran o facilitan reacciones químicas, por ejemplo, muchos de los carotenoides son catalizadores; estos pigmentos son un grupo que poseen diferentes colores, como rojos, amarillos y naranjas. Suelen aparecer con frecuencia en los organismos vivos, y algunos carotenoides están relacionados con la síntesis de vitamina A. (MUÑOS, 2012)

8.6.1. CLASIFICACION DE LOS PIGMENTOS

Existen limitantes en el sector avícola que inciden económicamente, una de estas tiene relación con la pigmentación de las patas, yema y piel de aves, debido a que visualmente el color juega un rol determinante al momento de comercializar el producto. En la actualidad colorear los alimentos es una práctica común, ya sea para resaltar, recuperar o uniformar su color original o simplemente para hacerlos más atractivos. Existen en el mercado dos tipos de colorantes, los naturales y los sintéticos, al momento de seleccionar un colorante surgen varias preguntas, sobre las características tecnológicas, toxicológicas y legales, acerca del uso de los mismos.

- ✓ Vegetal
 - ✓ Mineral
 - ✓ Animal
- (PORRAS, 2013)**

8.6.1.1.PIGMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

8.6.1.1.1. CLOROFILA

Es un pigmento de origen vegetal de color verde. Su núcleo molecular contiene varios anillos con nitrógeno unidos por un átomo de magnesio. Existen dos tipos de clorofila a y b, ambas contienen magnesio en combinación orgánica y constituyen un diéster de los alcoholes metanol y fitol. En diversas degradaciones conducen a aceptar la porfina formado por cuatro grupos pirrólicos. **(THOMGATE, 2010)**

8.6.1.1.2. CAROTENO

El caroteno $C_{40}H_{56}$, constituye uno de los más importantes del grupo de los carotenoides, pigmentos naturales que deben su color a un gran número de átomos de carbono insaturados, dispuestos sucesivamente. Se denominan también colorantes poliénicos. Le da su color a la zanahoria y se asocia a la clorofila en las hojas verdes. El caroteno se transforma en el organismo en vitamina A por lo que se le conoce como provitamina A. El caroteno tiene gran importancia para la salud humana pues se le atribuyen propiedades

tales como reducir las probabilidades de ataques cardíacos, funciona como un antioxidante liposoluble y aumenta la eficiencia del sistema inmunitario. **(THOMGATE, 2010)**

8.6.1.1.3. FLAVONOIDES

Derivados de la cromona existen un gran número de colorantes amarillos de las plantas conocidos como flavonas o flavonoides, que se encuentran principalmente en las flores amarillas, a veces, en forma de glucósidos. Relacionados con las estructuras de las flavonas se encuentran los colorantes azules y rojos de las flores y frutos, las antocianidinas, que se hallan en ellos en forma de glucósidos, conocidos como antocianinas. **(BERLIN, 2012)**

8.6.1.2.PIGMENTOS DE ORIGEN MINERAL

Los pigmentos naturales minerales proceden de rocas primitivas extraídas en canteras, secadas, trituradas y a veces calcinadas. Cuentan con una buena resistencia a la radiación ultravioleta y a la intemperie. Ideal para enlucidos tradicionales, encalados, coloración de la cal, escayola y cementos.

- ✓ Pigmentos de arsénico: Verde de París.
- ✓ Pigmento de carbono: Negro de carbón, negro marfil, negro viña, negro de humo.
- ✓ Pigmento de cadmio: Verde cadmio, rojo cadmio, amarillo cadmio, naranja cadmio.
- ✓ Pigmento de cromo: Oxido de cromo verde, amarillo cromo.
- ✓ Pigmento de cobalto: Azul cobalto, azul cerúleo, violeta de cobalto, amarillo cobalto.
- ✓ Pigmento de plomo: blanco de plomo, amarillo Nápoles, albayalde.
- ✓ Pigmento de cobre: Verde de París, verde gris, azul egipcio.
- ✓ Pigmento de titanio: Blanco de titanio, amarillo de titanio, negro de titanio.
- ✓ Pigmento de mercurio: Bermellón.
- ✓ Pigmento de zinc: Blanco de zinc.

- ✓ Pigmento de arcilla: Siena natural, siena tostado, sombra natural, sombra tostada, ocre.
- ✓ Pigmentos biológicos: Alizarina, carmesí alizarina, añil, cochinilla, púrpura de Tiro.

(BADIR, 2013)

8.6.1.3.PIGMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

Los pigmentos animales son aquellas sustancias químicas presentes en los organismos animales, y que llevan un distintivo color. Se caracterizan por cumplir con funciones muy específicas en órganos o sistemas, como la Respiración celular. (ROQUE, 2014)

8.6.1.3.1. HEMOGLOBINA

La Hemoglobina, el pigmento rojo de la sangre, es una proteína conjugada formada por el pigmento propio, Heme, también llamado Hemocromógeno, y Globina, una Proteína. El Pigmento Heme, similar a la Clorofila de las plantas, es un derivado de la Porfina, con un átomo de Hierro (en el caso de la Clorofila es de Magnesio) unido por covalencia a los átomos de Nitrógeno de los grupos Pirrólicos. (ROQUE, 2014)

8.6.1.3.2. BILIRRUBINA

La Bilirrubina $C_{32}H_{36}O_6N_4$ es un pigmento pardo rojizo abundante en los carnívoros que se oxida a Biliverdina $C_{32}H_{36}O_8N_4$, un pigmento verde, encontrado en gran cantidad en los herbívoros. Por reducción determinada en el intestino por bacterias, la Bilirrubina se transforma en un pigmento pardo, la Estercobilina, que da su color característico a las heces fecales. La Bilirrubina se reduce también a Urobilina y Urobilógeno, que originan Urocromo, el pigmento de la orina. (GREIMAS, 2009)

8.7.ACHIOTE (BIXA O RELLANA L.)

El achiote (Bixa o rellana L.) conocido también con los nombres de achiote, bija, Bixa, anoto, annatto, ocote y otros, es un pequeño árbol de 2.5 a 4 m. de altura, es nativo de

zonas tropicales, desarrollándose principalmente en climas cálidos-húmedos y semi-cálidos. El achiote se lo encuentra en racimos, las formas varían pudiendo ser esférica, ovoide, elipsoidal o cónica, generalmente los racimos tienen una cubierta de espinas, pudiendo presentarse también sin ellas. El número de semillas es de 30 a 45 semillas, con una diámetro de 3 a 4 mm de largo, la forma es cónica o piramidal, siendo el color anaranjado o rojo, están cubiertas por “una fina membrana blanquecina debajo de la cual, hay una capa de parénquima acuoso (bixina) que contiene un colorante”. (ARCE, 2007)

GRAFICO 3. Planta de achiote



FUENTE: (ARCE, 2007)

Según (NARVAÉZ, 2010), La producción a nivel nacional en el año 2003 fue 4855 toneladas con un rendimiento promedio de 633 kg/ha. El principal constituyente del achiote es la bixina, carotenoide que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla, representando más del 80% de los pigmentos presentes.

Cada diferente estructura de la planta del achiote proporciona muchas propiedades medicinales, algunas de ellas evidenciadas científicamente y otras conocidas por las creencias de los pueblos originarios que la emplean, entre las cuales puedo mencionar: antitumoral, luxurioso, antiinflamatorio, antiséptico, antibacteriano, antioxidante, emoliente, cicatrizante, diurético, hipoglicemiante, febrífugo, fuente de vitaminas, caída del cabello, infecciones bacterianas de forma general, inflamación de la conjuntiva,

dermatosis, diabetes, epilepsia, glaucoma, dolor de cabeza, hemorroides, hipertensión arterial, mordidas de serpientes, dolor de estómago, estomatitis, tonsilitis, quemaduras. **(JOHNATON, 2006)**

En Ecuador se cultiva achiote principalmente en las provincias de Pichincha, Manabí, y Napo. En las restantes provincias de la costa y oriente éstas se encuentran en estado natural. Las plantaciones comerciales existentes se encuentran en la provincia de Napo, Puerto Napo con una superficie de 160 Has y otra con 50 Has, en la provincia de Pichincha en la vía Sto. Domingo – Quinindé 45 Has, en la Amazonía: El Coca vía Lago Agrio, principalmente. **(RAMOS, 2012)**

8.7.1. RENDIMIENTOS

El rendimiento promedio de una plantación depende del suelo y la edad de la planta, entre otras variables, pero se consideran normales 1.000 Kg/ha, de frutos secos, del cual las semillas representan el 50-60% de ese peso total, o sea 500-600 Kg/ha. El rendimiento en condiciones óptimas puede alcanzar más de lo esperado, cada planta llegaría a dar 25 libras de semillas de achiote. **(RAMOS, 2012)**

Constituyentes principales: El olor florido de las semillas es producido por un hidrocarburo tricíclico de sesquiterpenos, ishwarano. El color rojo es debido a varios apocarotenoides localizados en la epidermis de la semilla, de los cuales bixina (9'Z-6,6'-diapocaroteno-6,6'-dioato) es el más importante. Otros carotenoides y apocarotenoides se han identificado; su cantidad total varía bastante, pero puede alcanzar hasta 7% de la masa seca de las semillas. **(LOURIDO, 2010)**

8.7.2. COMPOSICIÓN

- ✓ **Semillas:** bixinato de sodio, ácido tomentósico, bixina, betacaroteno, pectina, vitamina A, luteína, metilbixina, norbixina, zeaxantina.

- ✓ **Hojas:** bixaganeno, ishwarano, 7-bisulfato de apigenina, 7-bisulfato de luteolina, 8-bisulfato de hipoaletina.
- ✓ **Carotenoides:** bixina, norbixina, orellina, betacaroteno, criptoxantina, metilbixina, zeaxantina, mono y sesquiterpenos, entre los que destaca el ishwarane.
- ✓ **Flavonoides:** glucósido de apigenina, bisulfato de apigenina, bisulfato de luteolina, bisulfato de hipoaletina, ácido tomentósico, vitaminas A, B, C, proteínas, azúcares, celulosa, calcio, fierro y fósforo. (LOURIDO, 2010)

8.7.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SEMILLA DE ACHIOTE

TABLA 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SEMILLA DE ACHIOTE

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	
HUMEDAD	11,92%
PROTEINA	12,82%
EXTRACTO ETÉREO	5,22%
FIBRA CRUDA	13,85%
PENTOSANOS	11,35%
PECTINA	0,35%
AZUCARES TOTALES	9,76%
ALMIDÓN	13,17%
CARBOHIDRATOS TOTALES	47,90%
TANINOS	0,34%
CENIZA	6,92%
CAROTENOIDES TOTALES	1,48%

FUENTE: (CORDOVA, 2007)

8.7.4. ECOLOGÍA

El achiote crece bien en zonas con climas cálidos y húmedos.

- ✓ Altura: 0 - 1200 m.s.n.m.
- ✓ Temperatura: 24 - 30°C
- ✓ Precipitación: 1800 mm/año
- ✓ pH: 4.5 - 5.2. (CORDOVA, 2007)

8.7.5. USOS DEL ACHIOTE

El principal uso que se da al achiote en nuestro medio es como colorante culinario y condimento y en menor medida en una variedad de aplicaciones medicinales y otros. En los países desarrollados se utilizan soluciones a partir de extractos, como pastas acuosas, polvo y cristales de bixina, para colorear quesos, pickles, mantequilla, margarina, helados, bebidas y harinas, entre otros productos de la industria de alimentos (IDROVE, 2007)

8.7.6. CAROTENOIDES PRESENTES EN EL ACHIOTE

Según las Fichas Técnicas del achiote, **FAO (2014)**, Menciona que en cuanto a la composición nutricional, los principales componentes son:

- ✓ Resina, orellina (materia colorante amarilla), bixina (materia colorante roja), aceite volátil y aceite graso.

La pigmentación amarilla de la yema de huevo se debe al consumo de dietas que incluyen sustancias llamadas xantofilas; estos pigmentos no pueden ser sintetizados por las aves y deben ser incorporados a las raciones. Las xantofilas son esencialmente pigmentantes y no tienen valor nutritivo; a diferencia de estas los carotenos son precursores de vitaminas A y utilizados de esta manera por el ave. Las xantofilas se incorporan en la sangre y son depositadas en la piel, tejidos grasos, hígado y yema de los huevos, la deposición de pigmentos en la yema incrementa linealmente conforme aumenta la cantidad de xantofilas de 2,5 a 20 gramos por tonelada de alimento. (IDROVE, 2007)

8.8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS SOBRE LOS NIVELES DE PIGMENTACIÓN DE LA YEMA

8.8.1. EFECTO EN PIGMENTACIÓN, CALIDAD DE HUEVO Y RENDIMIENTO PRODUCTIVO, DEL REEMPLAZO DE LA PROTEÍNA DE TORTA DE SOYA POR PROTEÍNA DE HARINA DE CANGREJO DE RIO (PROCAMBARUS CLARKII) EN LA DIETA DE GALLINAS SEMIPESADAS (51 A 63 SEMANAS DE EDAD)

En un estudio realizado por **DIANA ISABEL PIPICANO MAMIÁN** de la Universidad Nacional de Colombia en el año 2015 que tuvo como finalidad **EL REEMPLAZO DE PARTE DE LA PROTEÍNA DE LA TORTA DE SOYA POR LA PROTEÍNA DE LA HARINA DE CANGREJO PROCAMBARUS CLARKII PRODUCE UNA PIGMENTACIÓN NORMAL EN LA YEMA DE HUEVO A LOS NIVELES EXPERIMENTALES PROPUESTOS, SIN AFECTAR LA CALIDAD DE LOS COMPONENTES DEL HUEVO Y RENDIMIENTO PRODUCTIVO, PERMITIRÍA REEMPLAZAR LOS PIGMENTANTES COMERCIALES EN LA DIETA DE AVES DE POSTURA**. Donde menciona que en su trabajo de investigación comprendió 3 subfases, la subfase 1 de 46 a 48 semanas o pre ensayo, la subfase 2 de la 49 a 51 semanas de edad y la subfase 3 de las 51 a 63 semanas o experimental propiamente dicha, subdividida en tres periodos de cuatro semanas cada uno, durante estos las aves recibieron las dietas experimentales en forma controlada con base al consumo y requerimientos de las tablas comerciales de la línea Isa Brown y el agua fue ofrecida a voluntad durante todo el periodo. En los resultados la harina de *Procambarus clarkii* inhibe o limita los niveles a reemplazar de proteína de torta de soya por harina cangrejo, ya que los niveles de reemplazo 30%,60%,90% dan valores de pigmentación superiores a 12 -16 escala de Roche. El grado de pigmentación de la yema en los tratamientos experimentales 3, 4 y 2 fueron iguales o ligeramente superiores al grupo control, considerando como un nivel aceptable de pigmento para consumo humano. En cuanto al efecto de los tratamientos en los componentes del huevo se puede observar que las aves que consumieron las dietas con el 30% de reemplazo de proteína de torta de soya por proteína de harina de cangrejo *Procambarus clarkii* tuvieron o alcanzaron mejores rendimientos en peso de clara, yema y cascara de huevo en los diferentes tratamientos. El análisis sensorial

indica que el empleo de la harina de *Procambarus clarkii* produce una disgregación de color de la yema, cuando este es cocido o se fritó, factor que sería necesario corregir. (DIANA PIPICANO, 2015)

GRAFICO 4. Efecto en pigmentación y rendimiento productivo debido al reemplazo de la proteína de torta de soya por proteína de harina de cangrejo *Procambarus clarkii* - subfase pre ensayo (46 a 48 semanas).

VARIABLES	TRATAMIENTOS			
	NIVELES REEMPLAZO TORTA DE SOYA POR HARINA DE <i>Procambarus clarkii</i>			
	T 1	T 2	T 3	T 4
	0%	30%	60%	90%
Numero de gallinas	36	36	36	36
Grado de pigmentación	10	12	14	16 o más
Consumo de alimento g	120	120	120	120
% Producción ave/día periodo	91,67 a	94,44 a	91,77 a	88,89 a
Peso huevo ave periodo g	61,25 a	62,25 a	62,25 a	60,5 a
Conversión por docena de Huevos	1,57 a	1,52 a	1,57 a	1,62 a
Conversión kg huevo Producido	2,14 a	2,04 a	2,10 a	2,23 a

FUENTE: (DIANA PIPICANO, 2015)

8.8.2. INCLUSIÓN DE LA HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN (*Panaeus* sp.) EN RACIONES PARA GALLINAS PONEDORAS Y SU EFECTO SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE PIGMENTO ROJO DE LA YEMA Y CALIDAD DE HUEVO.

Un estudio realizado por MARIA ELENA CARRANCO JAUREGUI en la Universidad de Colombia en el año 2002 que tiene como objetivo **EVALUAR EL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE LA HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN (*PANAEUSSP.*) EN RACIONES PARA GALLINAS PONEDORAS Y SU EFECTO SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE PIGMENTO ROJO DE LA YEMA Y CALIDAD DE HUEVO**, menciona que se utilizaron 240 gallinas Leghorn blancas de 52 semanas de edad y de entre 3 a 4 Kg de peso. Las aves fueron distribuidas conforme un

diseño completamente al azar en 4 tratamientos con 5 repeticiones cada uno. Cada repetición se formó de 12 gallinas. El agua y el alimento se suministró a libre acceso durante 4 semanas. En el tratamiento 1 el color de la yema comenzó con un rango de 4 en el Abanico de Roche, en el tratamiento 2 con el 10% de harina de cabeza de camarón el color de la yema aumento a 6.9 en el Abanico de Roche, en el tratamiento 3 con el 20% de harina de cabeza de camarón el rango del color de la yema esta en 7.5 en el Abanico de Roche y por último en el tratamiento 4 con el 25% de harina de cabeza de camarón llego a un rango de 7.3 en el Abanico de Roche. Donde se obtuvo que con la inclusión del 20% de harina de cabeza de camarón se detectó la mayor coloración en la yema de huevo (MARIA CARRANCO, 2002)

GRAFICO 5. Resumen de resultados

Evaluación	Testigo 0%	10%	20%	25%
Porcentaje de postura	71.56 ^a	69.26 ^a	70.71^a	64.24 ^a
Peso promedio del huevo (g)	62.37 ^a	62.79 ^a	62.27 ^a	62.50 ^a
Indice de conversión	2.41 ^a	2.40 ^a	2.49 ^a	2.54 ^a
Consumo de alimento (ave/día/g)	107.54 ^{ab}	102.94 ^{ab}	108.54^a	99.70 ^b
Masa del huevo (g)	44.52 ^a	43.45 ^a	43.99^a	40.16 ^a
Peso del huevo (g)	60.35 ^a	62.62 ^a	63.58 ^a	63.66 ^a
Altura de albúmina (mm)	8.83 ^a	8.06 ^a	9.26^a	7.70 ^a
Unidades Haugh (HU)	93.45 ^a	87.69 ^a	94.63^a	84.78 ^a
Color de yema (Abanico Roche)	4.4 ^b	6.9 ^a	7.5^a	7.3 ^a
Grosor de cascarón (micrones)	324.3 ^a	339.3 ^a	320.1 ^a	336.8 ^a
Nivel de agrado de sabor del huevo	4.06 ^a	3.60 ^a	3.30 ^a	3.33 ^a
Preferencia del color de la yema	46 ^a	73 ^b	77^b	73 ^b
Concentración de astaxantina (mg/100g)	3.98 ^a	24.0 ^b	27.52^b	25.26 ^b

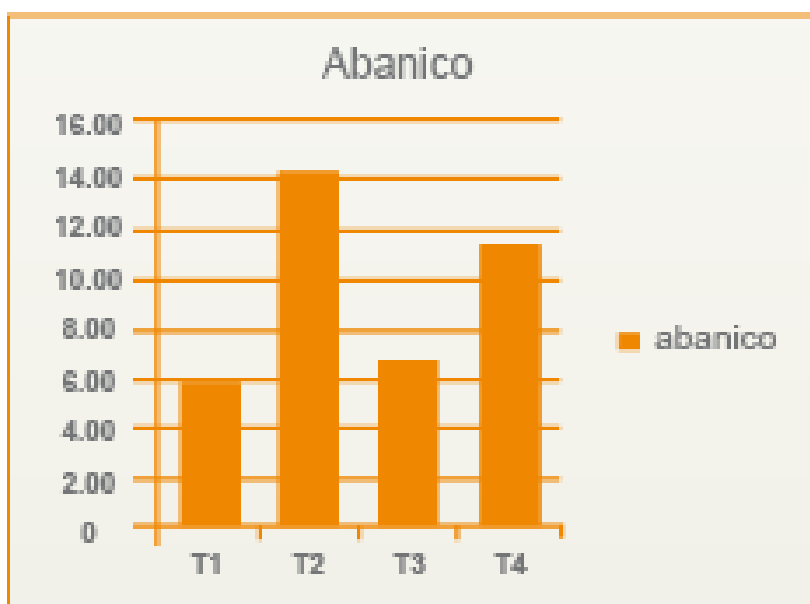
FUENTE: (MARIA CARRANCO, 2002)

8.8.3. EVALUACIÓN DE OLEORRESINA DE ACHIOTE COMO PIGMENTANTE NATURAL PARA LA YEMA DE HUEVO EN GALLINAS DE POSTURA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima-Perú en un estudio realizado por **ALESSANDRA BOLAÑOS** en el año 2012 con el objetivo **EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE LA OLEORRESINA DE ACHIOTE (MONTEBIXIN) USADA EN DIFERENTES DOSIS, PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA YEMA DEL HUEVO**, nos indica que se utilizaron gallinas en etapa de producción que no consumieron previamente algún tipo de pigmentante. Las aves de los tratamientos tuvieron la misma edad y etapa productiva. Es decir, estas gallinas fueron seleccionadas el mismo día de nacimiento, de la misma planta de incubación, se tuvo un total de 120 gallinas con 4 tratamientos, tratamiento 1 o control: el tratamiento 1 contó con gallinas en etapa de producción, las cuales consumirán 1 kg de Montebixin por tonelada de alimento, tratamiento 2: el tratamiento 2 contó con gallinas en etapa de producción, las cuales consumirán 140 gramos por tonelada de alimento de Tecxnatur, tratamiento 3: el tratamiento 3 contó con gallinas en etapa de producción, las cuales consumirán 2 kg de MONTEBIXIN por tonelada de alimento, tratamiento 4: el tratamiento 4 contó con gallinas en etapa de producción, las cuales consumirán 3 kg de MONTEBIXIN por tonelada de alimento. Las gallinas consumieron los pigmentantes por 21 días, ya que en la práctica común se logra un cambio visual de color dentro de los 3 a 7 primeros días de ingesta de xantófilas. Se escogió de manera aleatoria huevos por cada repetición. Los huevos fueron colectados y llevados a Montana para su medición, usando el fotocolorímetro de Minolta y el abanico colorimétrico. Las mediciones de color se realizaron los días 0, 8, 15, 22, de iniciada la prueba. Se colectaron huevos el día cero, porque se quiso medir el color de la yema sin la adición de ningún pigmentante y así conocer con que color de yema se comenzó la prueba. Para la comparación de medias del abanico colorimétrico se observa que el tratamiento 2 obtuvo una valoración de 12 siendo la mayor, sin diferir del tratamiento 4 que tuvo un grado de 11, pero si estos del resto de tratamientos. El menor valor los obtuvieron los tratamientos 1 con un grado de

pigmentación de 5 y el tratamiento 3 con un grado de pigmentación de 6, sin diferir estadísticamente entre ellos. (ALESSANDRA BOLAÑOS. 2012)

GRAFICO 6. Medición del color de la yema de huevo con el abanico colorimétrico para la cuarta medición.



FUENTE: (ALESSANDRA BOLAÑOS. 2012)

8.8.4. EFECTO DEL ACHIOTE (*Bixa orellana* L.) EN LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD DEL HUEVO EN GALLINAS DE POSTURA LINEA LOHMANN BROWN -CLASSIC.

En un estudio realizado por **MELISSA YALTA VALQUI** de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas en Chachapoyas-Perú en el año 2016 que tuvo como objetivo **DETERMINAR EL EFECTO DEL ACHIOTE (*BIXA ORELLANA* L.) EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD DEL HUEVO, EN GALLINAS DE POSTURA LÍNEA LOHMANN BROWN.** Resultados referentes a la pigmentación de la yema de huevo de gallinas Lohmann Brown - Classic (34 - 40 semanas de edad) que recibieron achiote en la dieta. Donde se realizó un análisis de varianza según DCA con cuatro tratamientos y con cinco repeticiones por tratamiento,

las repeticiones estarán constituidas por una jaula de 4 gallinas. Para el procesamiento estadístico de datos, se utilizó el software estadístico Statistix versión- 08, y las comparaciones entre medias de los tratamientos se determinaron según Tuckey. La pigmentación de la yema se puede apreciar a partir del tratamiento 1 (1.5% de achiote), por efecto del suministro de achiote en la dieta. En el tratamiento 2 (3.0% de achiote) y tratamiento 3 (4.5% de achiote) suministrados en la dieta mostraron mayor pigmentación con respecto a los demás tratamientos, con 13.6 y 14 respectivamente.

GRAFICO 7. Pigmentación promedio de la yema de huevo por tratamientos.



FUENTE: (MELISSA YALTA, 2016)

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS.

Ha:

Mediante la aplicación del 5% la harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas las yemas de los huevos tendrá mayor pigmentación entre la semana 34 a la 46.

Ho:

Mediante la aplicación del 5% la harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas las yemas de los huevos no tendrá mayor pigmentación entre la semana 34 a la 46.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja avícola “MARLITO” ubicada en la parroquia Eloy Alfaro, del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi, propietario el Señor Marco Hernán Moreno Moreno. La duración de esta investigación fue de 93 días.

10.2. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron 200 gallinas Lohmann Brown-Classic de 34 semanas de edad, los cuales se dividirán en dos tratamientos con 10 repeticiones con un tamaño de unidad experimental de 10 gallinas aleatorios asignados.

10.3. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Para el presente trabajo investigativo se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalaciones entre los que tenemos:

- ✓ Galpones
- ✓ Jaulas metálicas
- ✓ Comedores
- ✓ Bebederos tipo niple
- ✓ Alimento balanceado
- ✓ Harina de achiote
- ✓ Balanza, registros
- ✓ Abanico de roche
- ✓ Huevos
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Cámara de fotos
- ✓ Gallinas.

10.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

En el diseño experimental se utilizó dos tratamientos los cuales consiste en un nivel de harina de achiote adicionado el 5% de los aditivos en la dieta balanceada y una dieta testigo en la cual no se incluye harina achiote. Cada tratamiento constará de 10 repeticiones cada uno con 10 gallinas aleatorias asignadas. Los análisis de varianza se realizaron siguiendo un diseño de T de Studen.

10.5. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- ✓ Peso de las gallinas
- ✓ Peso del huevo
- ✓ Peso de la yema
- ✓ Peso de la clara
- ✓ Peso de la cascara
- ✓ Altura de la yema
- ✓ Niveles de pigmentación

10.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- ✓ El presente proyecto inicio con la socialización del mismo al administrador de la explotación avícola el Ing. Marcelo Moreno
- ✓ Adquirimos la harina de achiote
- ✓ Enviamos a realizar un análisis bromatológico de la harina de achiote
- ✓ Con el método de regla de tres directa simple, se procedió al cálculo del porcentaje a suministrar de la harina de achiote tomando en cuenta que se utilizara el 5% de la misma dentro del 100% de los aditivos de la dieta diaria

TABLA 4. CANTIDAD DE HARINA DE ACHIOTE

100 % ADITIVOS	5 % ADITIVOS
18 KG	0,9 KG

FUENTE. Directa

ELBORADO POR: Karina Moreno, 2018

- ✓ Formulación de la dieta balanceada (software de formulación llamado **DIET-A**)
- ✓ El 30 de septiembre del 2017 se procedió con la elaboración del balanceado donde suministramos el 5% (0.9 Kg) de harina de achiote por tonelada.
- ✓ Realizamos la separación de las gallinas en dos tratamientos 100 aves en cada tratamiento.
- ✓ El 02 de octubre del 2017 se procedió a suministrar el alimento a las 8h00 am, tratamiento uno como testigo balanceado sin harina de achiote, tratamiento dos balanceado con harina de achiote diariamente durante 3 meses.
- ✓ Los viernes de cada semana se procedía a pesar la muestra de las aves y se tomaba la muestra de los huevos.
- ✓ Posteriormente se realizaba el análisis del grado de pigmentación de cada uno de los huevos muestra utilizando el abanico de roche.
- ✓ Se procedía a pesar los huevos, cascara, clara o albúmina y la yema o vitelo.
- ✓ Medición de altura de la yema o albúmina de huevo
- ✓ Recolección diario de huevos a las 14h00 pm
- ✓ Revisión de alimento sobrante
- ✓ Toma de registros en la avícola

10.7. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ✓ Registros (Datos obtenidos en la investigación experimental)

FUENTE: Directa

ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. ELABORACION DE LA DIETA BALANCEADA

11.1.1. CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa o rellana l)

Los resultados del análisis del achiote utilizado en la investigación, determinan valores de 11,57 %, en cuanto al contenido de humedad, en tanto que se reporta un valor de 88,43%,

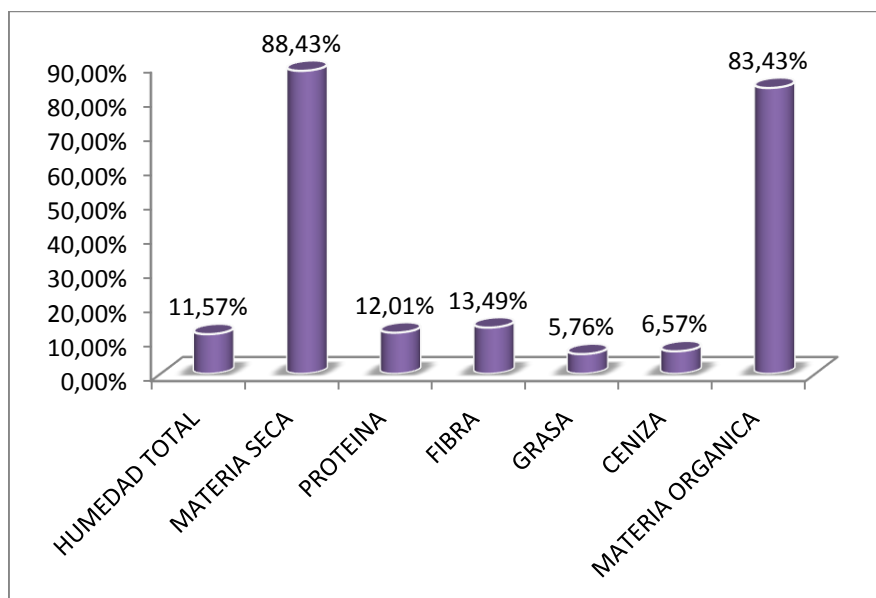
para el contenido de materia seca, 12,01% de proteína, un valor de 13,49% de fibra, 5,76% en grasa, 6,57% de ceniza y 83,43% de materia orgánica.

TABLA 5. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA HARINA DE ACHIOTE

PARAMETRO	RESULTADO (TCO)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	11,57	AOAC/ Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	88,43	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA (%)	12,01	AOAC/Kjeldahl
FIBRA (%)	13,49	AOAC/ Gravimétrico
GRASA (%)	5,76	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	6,57	AOAC/ Gravimétrico
MATERIA ORGANICA (%)	83,43	AOAC/ Gravimétrico

ELABORADO POR: Dra. Ana Chafla Moína, 2017

GRAFICO 8. Porcentajes del análisis bromatológico de la harina de achiote



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

11.1.2. FORMULACION DE LA DIETA BALANCEADA

TABLA 6. DIETA FORMULADA SIN HARINA DE ACHIOTE

INGREDIENTES	CANTIDAD KG
MAIZ	508,5
SOYA	235
CARBONATO DE CALCIO	90
AFRECHO	45
ACEITE DE PALMA	28
POLVILLO	25
PALMISTE	25
HARINA DE PESCADO	25
FOSFATO MONOCALCICO	6
NUCLEO	6
SAL (SODIO Y CLORO)	2,5
METIONINA	1,5
SESQUICARBONATO DE SODIO	1,5
PIGMENTANTE (NOVAFILL ROJO)	0,5

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

TABLA 7. PORCENTAJE DE NUTRIENTES DE LA DIETA FORMULADA SIN HARINA DE ACHIOTE

NUTRIENTES	PORCENTAJE
HUMEDAD %	10,47
MATERIA SECA %	89,53
PROTEINA %	17,55
FIBRA %	4,18
GRASA%	5,83
CENIZA %	12,78
MATERIA ORGANICA %	73,53

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

TABLA 8. DIETA FORMULADA CON HARINA DE ACHIOTE

INGREDIENTES	CANTIDAD KG
MAIZ	508,5
SOYA	235
CARBONATO DE CALCIO	90
AFRECHO	45
ACEITE DE PALMA	28
POLVILLO	25
PALMISTE	25
HARINA DE PESCADO	25
FOSFATO MONOCALCICO	6
NUCLEO	6
SAL (SODIO Y CLORO)	2,5
METIONINA	1,5
SESQUICARBONATO DE SODIO	1,5
PIGMENTANTE (NOVAFILL ROJO)	0,5
HARINA DE ACHIOTE	0,9

FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

TABLA 9. PORCENTAJE DE NUTRIENTES DE LA DIETA FORMULADA CON HARINA DE ACHIOTE

NUTRIENTES	PORCENTAJE
HUMEDAD %	10,47
MATERIA SECA %	89,53
PROTEINA %	17,55
FIBRA %	4,19
GRASA%	5,84
CENIZA %	12,78
MATERIA ORGANICA %	73,53

FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

En la **TABLA N° 7** y **TABLA N° 9** observamos el porcentaje de nutrientes que posee cada una de las dietas formuladas, dentro de los nutrientes tenemos el porcentaje de

humedad, materia seca, proteína, grasa, ceniza y materia orgánica donde no incide entre la dieta formulada con achiote y la dieta formulada sin achiote, el porcentaje de proteína incide entre dietas con un 0,01%.

11.1.3. ELABORACION DE LA DIETAS FORMULADAS

- ✓ Recepción de materia prima
 - Maíz
 - Soya
 - Carbonato de calcio
 - Afrecho
 - Aceite de palma
 - Polvillo
 - Palmiste
 - Harina de pescado
 - Fosfato monocalcico
 - Nucleo
 - Sal (sodio y cloro)
 - Metionina
 - Sesquicarbonato de sodio
 - Pigmentante (Novafill Rojo)
 - Harina de achiote
- ✓ Control de calidad
 - Análisis rápido:
 - ↳ Forma: Tamaño normal, grano completo o partido (máximo 3%)
 - ↳ Color: Tonalidad y color normal
 - ↳ Olor: propio del ingrediente o dañado
 - ↳ Humedad: No superior al 15%
- ✓ Almacenamiento de materia prima
- ✓ Formulación de las dietas
- ✓ Pesaje de materia prima a utilizar
- ✓ Molienda: todos los ingredientes, en especial los granos deben ser reducidos de tamaño para facilitar su mezcla.
- ✓ Mezcla: homogenización de todos los ingredientes en una sola masa, en un tiempo de 10 minutos
- ✓ Ensacado

11.2. PRINCIPALES PARÁMETROS PRODUCTIVOS EVALUADOS EN LA APLICACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE EN GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC

11.2.1. PRIMERA ETAPA (SEMANA 34 A LA 38)

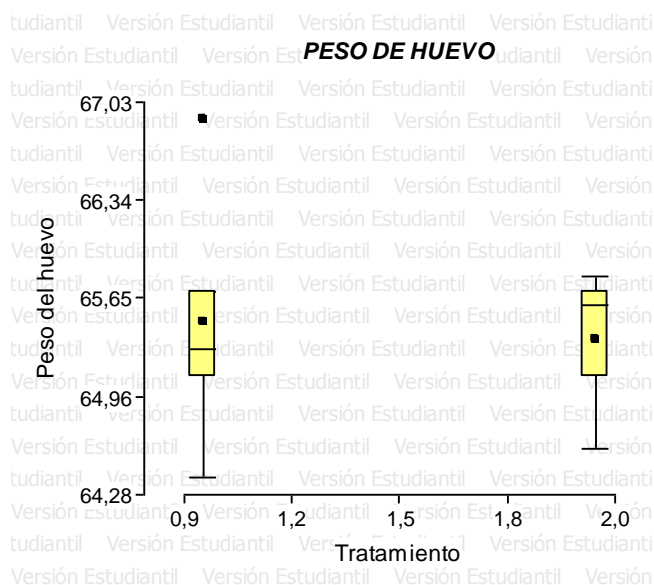
TABLA 10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC, DURANTE LA PRIMERA ETAPA (SEMANA 34 A LA 38)

Variable	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	PHomVar	T	p-valor
Peso del huevo	65,48	65,36	-0,96	1,2	0,2665	0,26	0,805
peso de la yema	17,12	17,3	-0,85	0,49	0,7262	-0,62	0,5504
peso de la cascara	7,74	8,08	-0,84	0,16	0,6796	-1,57	0,1554
peso de la clara	42,54	42,44	-1,49	1,69	0,1865	0,15	0,8882
altura de la yema	14,94	14,82	-0,06	0,3	0,3508	1,55	0,1599
pigmento de la yema	9,56	12,22	-4,16	-1,16	<0,0001	-4,94	0,0078
peso de las gallinas	1,99	1,97	3,90E-03	0,03	0,776	2,9	0,0199

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO POR: Karina Moreno, 2018

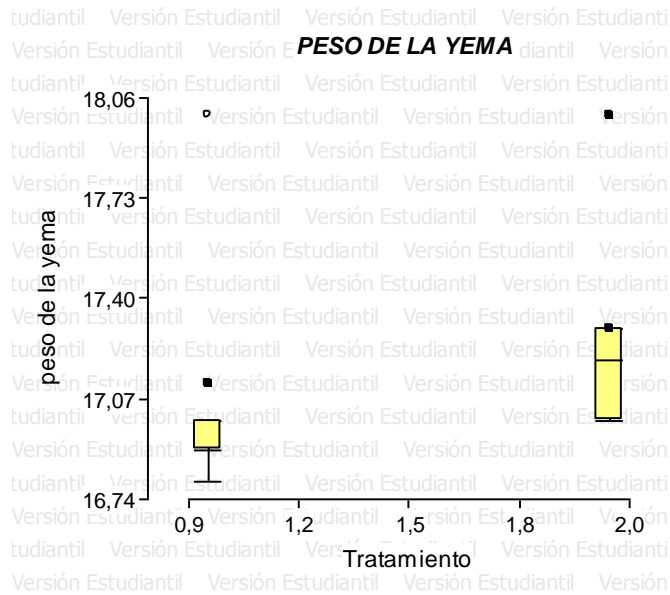
GRAFICO 9. Peso de huevo (SEMANA 34-38)



FUENTE: DIRECTA

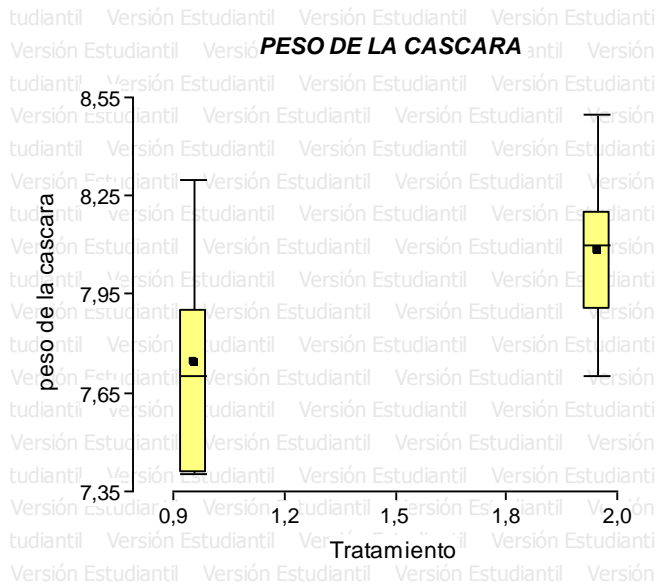
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 10. Peso de la yema (SEMANA 34-38)



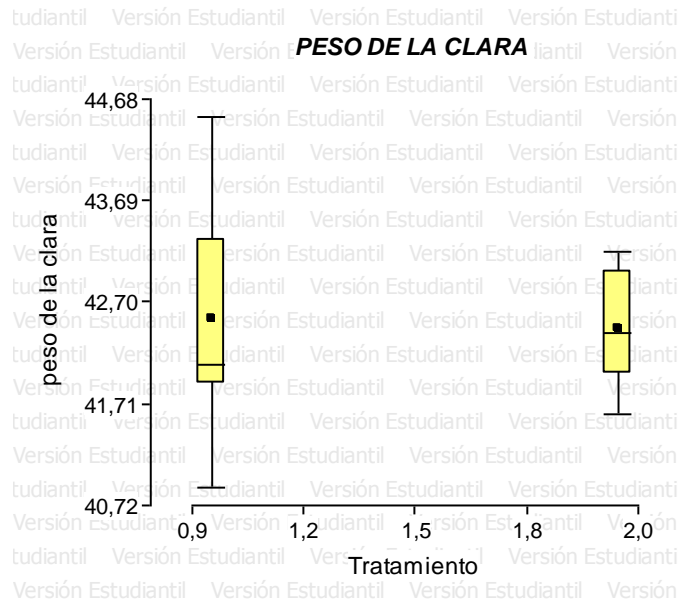
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 11. Peso de la cascara (SEMANA 34-38)



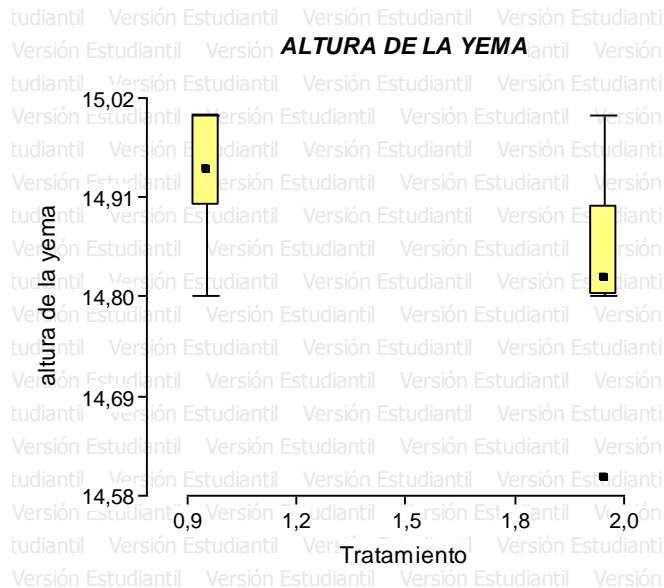
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 12. Peso de la clara (SEMANA 34-38)



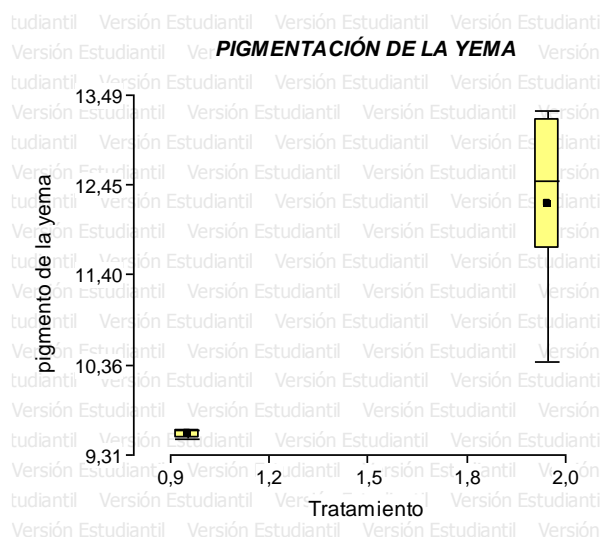
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 13. Altura de la yema (SEMANA 34-38)



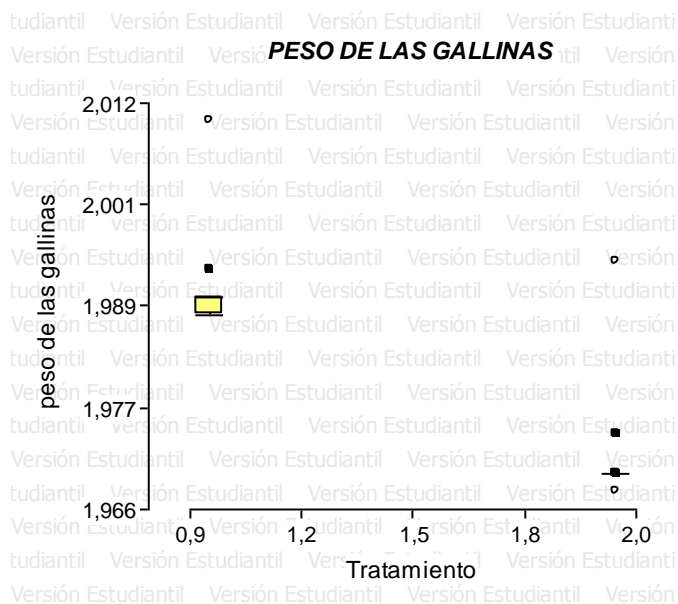
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 14. Pigmentación de la yema (SEMANA 34-38)



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 15. Peso de las gallinas (SEMANA 34-38)



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

En la **TABLA N° 10** podemos observar las características organolépticas del huevo y el grado de pigmentación de la yema de huevo en las semanas 34 a la 38, con la aplicación del 5% de harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas, con una aceptación del 95% y un margen de error del 0,05% donde tenemos:

Peso del huevo p-valor es 0.805% donde es mayor que el margen de error 0,05% esto quiere decir que no existe una diferencia significativa en el peso de huevo entre los dos tratamientos. En el peso de la yema tenemos un p-valor de 0,5504% donde es mayor que 0,05% margen de error, esto nos quiere decir que no existe diferencia significativa entre tratamientos. Al analizar el peso de la casara donde tenemos un p-valor de 0,1554% este valor es mayor al margen de error 0,05% donde nos dice que no existe diferencia significativa del peso de la cascara entre tratamientos. En el peso de la clara con p-valor 0,8882% es mayor que 0,05% el margen del error donde no existe una diferencia significativa ente tratamientos. La altura de la yema con un p-valor de 0,1599% es mayor que 0,05% margen de error no existe una diferencia significativa. En el pigmento de la yema tenemos un p-valor de 0,0078% donde es menor que 0,05% margen de error donde observamos que si existe una diferencia significativa donde aceptamos la hipótesis afirmativa que nos dice, con la aplicación del 5% la harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas las yemas de los huevos tendrá mayor pigmentación. El grado de pigmentación de la semana en que se inició el proyecto es de 9 medido en el abanico de roche, en el transcurso de la semana 34 a la 38 se pudo observar un incremento del grado de pigmentación a 12 medido en el abanico de roche. El peso de las gallinas con un p-valor de 0,0199% es mayor que 0,05% margen de error donde no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Los resultados obtenidos en el presente análisis son similares a los análisis de **DIANA ISABEL PIPICANO MAMIÁN (2015)**, donde reemplazo la proteína de torta de soya por proteína de harina de cangrejo de rio (*procambarus clarkii*), el que reporta que no hubo diferencias ($p < 0,05$) en las variables analizadas, en cuanto a pigmentación con el reemplazo del 30% de proteína de harina de cangrejo fu factible producir una

pigmentación de grado 9 en el abanico de roche, con la aplicación del 5% de harina de achiote fue factible alcanzar un grado de pigmentación de entre 9 y 12 en el abanico de roche en las semana 34 a la 38.

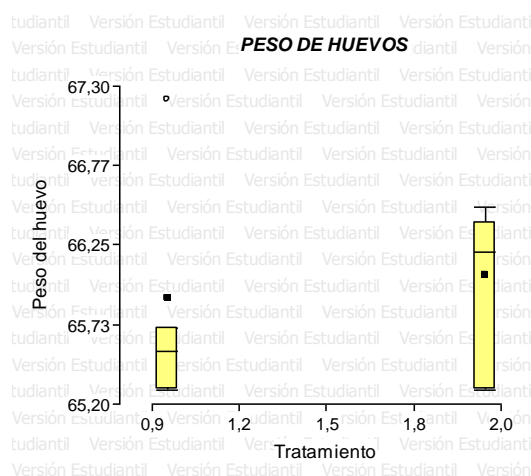
11.2.2. SEGUNDA ETAPA (SEMANA 39-42)

TABLA 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC, DURANTE LA PRIMERA ETAPA (SEMANA 39 A LA 42)

Variable	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	pHomVar	T	p-valor
Peso del huevo	65,9	66,05	-1,42	1,12	0,4482	-0,29	0,7822
peso de la yema	16,75	17,13	-1,35	0,6	0,6478	-0,94	0,3844
peso de la cascara	8,2	7,93	-0,37	0,92	0,6176	1,05	0,3353
peso de la clara	43,03	42,08	-1,62	3,52	0,3154	0,9	0,4009
altura de la yema	14,8	14,93	-0,54	0,29	0,4763	-0,73	0,4903
pigmento de la yema	9,45	13,35	-4	-3,8	>0,9999	-95,53	<0,0001
peso de las gallinas	2	1,98	3,80E-05	0,04	0,7829	2,45	0,0497

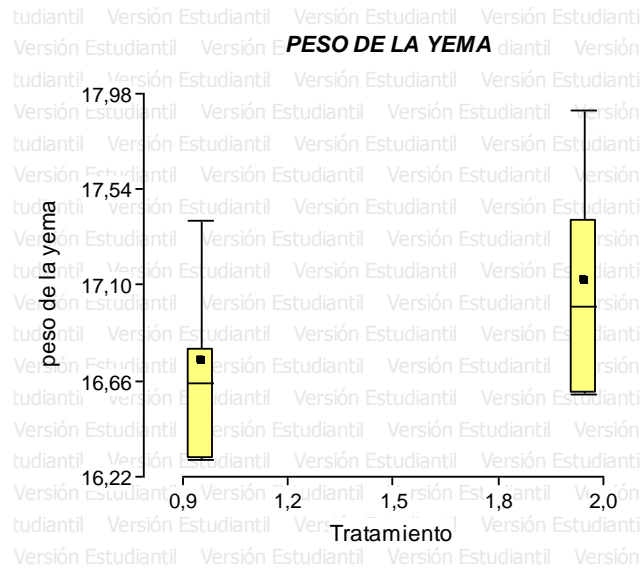
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 16. Peso de las gallinas (SEMANA 39-42)



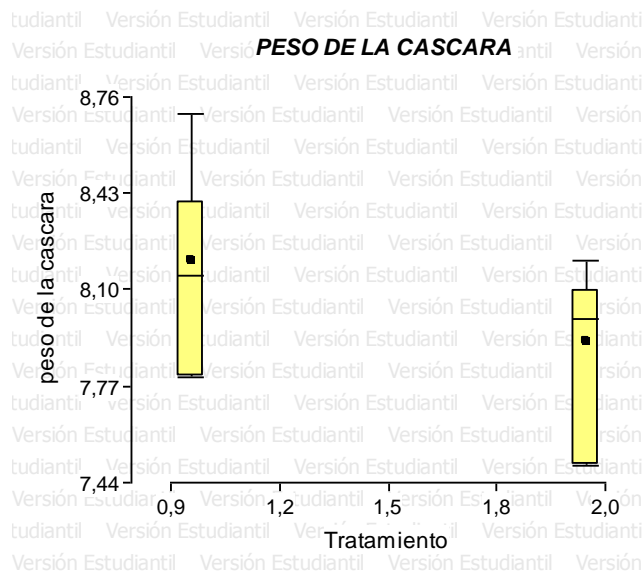
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 17. Peso de la yema (SEMANA 39-42)



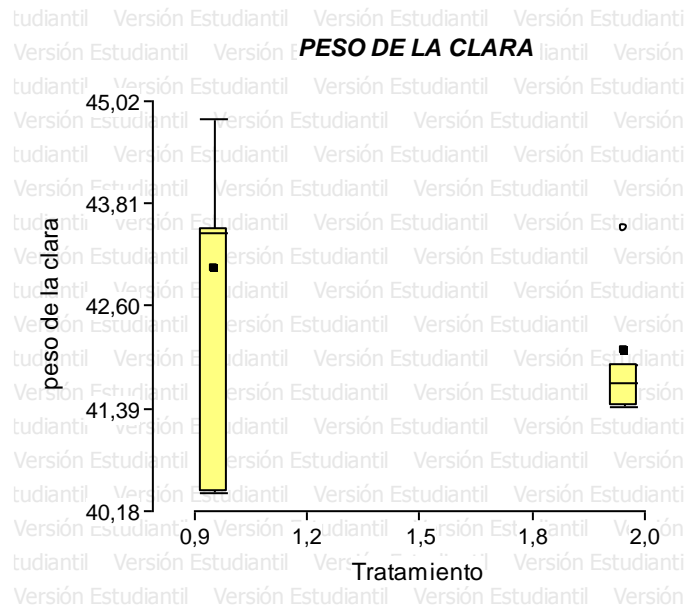
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 18. Peso de la cascara (SEMANA 39-42)



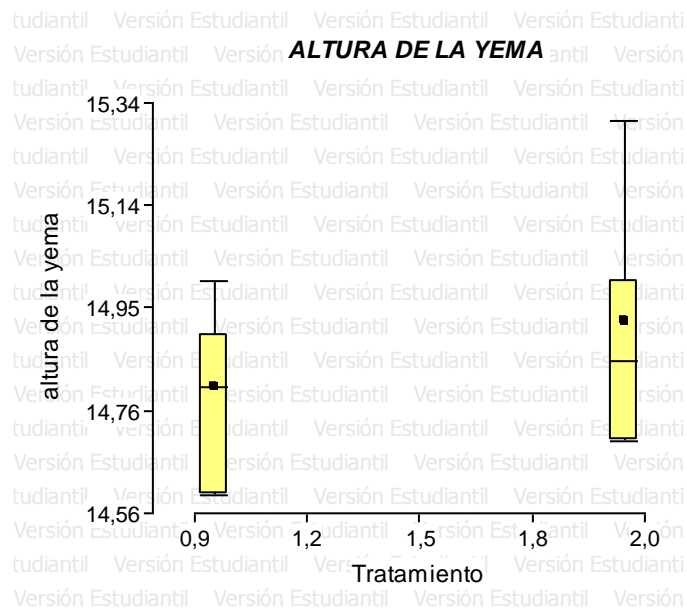
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 19. Peso de la clara (SEMANA 39-42)



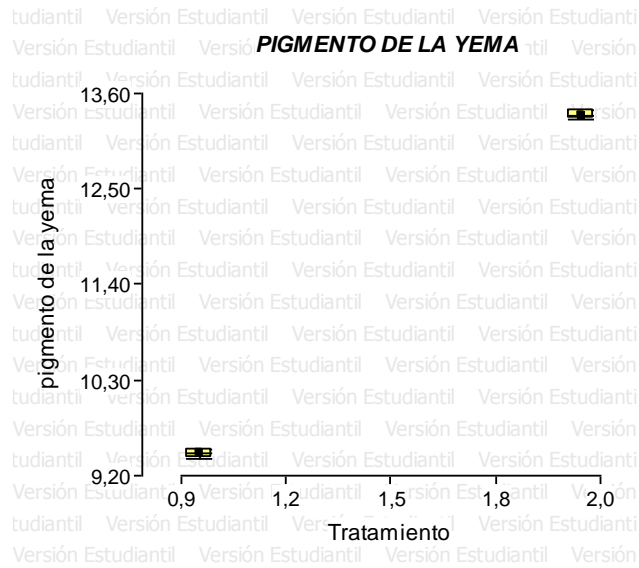
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 20. Altura de la yema (SEMANA 39-42)



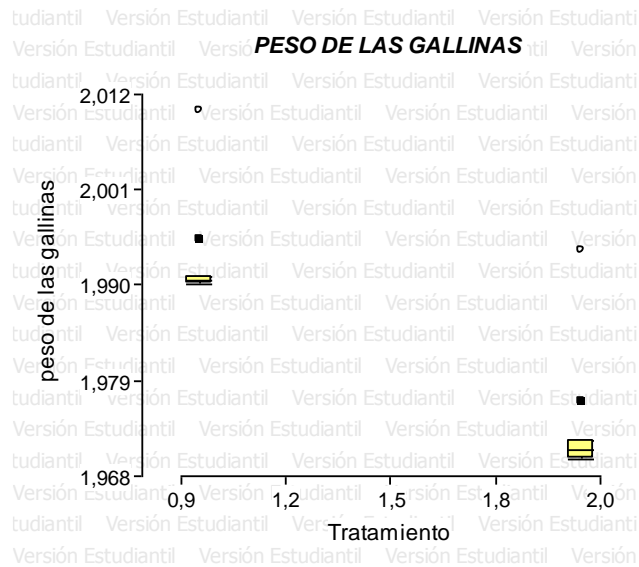
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 21. Pigmento de la yema (SEMANA 39-42)



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 22. Peso de las gallinas (SEMANA 39-42)



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

En la **TABLA N° 11** podemos observar las características organolépticas del huevo y el grado de pigmentación de la yema de huevo en las semanas 39 a la 42, con la aplicación del 5% de harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas, donde tenemos:

Peso del huevo p-valor es 0,7822%, peso de la yema p-valor 0,3844%, peso de la cascara p-valor 0,3353%, peso de la clara p-valor 0,4009%, altura de la yema p-valor 0,4903% y peso de las gallinas 0,0497%, todos estos valores de las características organolépticas del huevo son mayores que 0,05% de margen de error, esto nos quiere decir que con la aplicación del 5% de la harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas no existe diferencia significativa en los dos tratamientos.

En los grados de pigmentación con p-valor de 0,0001% es menor que 0,05% margen de error, donde existe diferencia significativa y se cumple con la hipótesis afirmativa que dice, con la aplicación del 5% la harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas las yemas de los huevos tendrá mayor pigmentación. El grado de pigmentación de la semana 38 es de 12, en la semanas 39 a la 42 se pudo observar un incremento del grado de pigmentación a 13 medidos en el abanico de roche.

Según **MELISSA YALTA VALQUI (2016)** utilizo el achiote (bixa orellana l.) para medir los parámetros productivos y calidad del huevo en gallinas de postura línea lohmann brown –classic, donde obtuvo como resultado que los parámetros productivos con p-valor fueron mayores que 0,05% que es el margen de error, donde dice que no existe una diferencia significativa entre tratamientos.

Mientras que en los grados de pigmentación los resultados son similares, en las dos investigaciones existe una diferencia significativa entre tratamientos con p-valor de 0,0001%, que es menor que 0,05% el margen de error

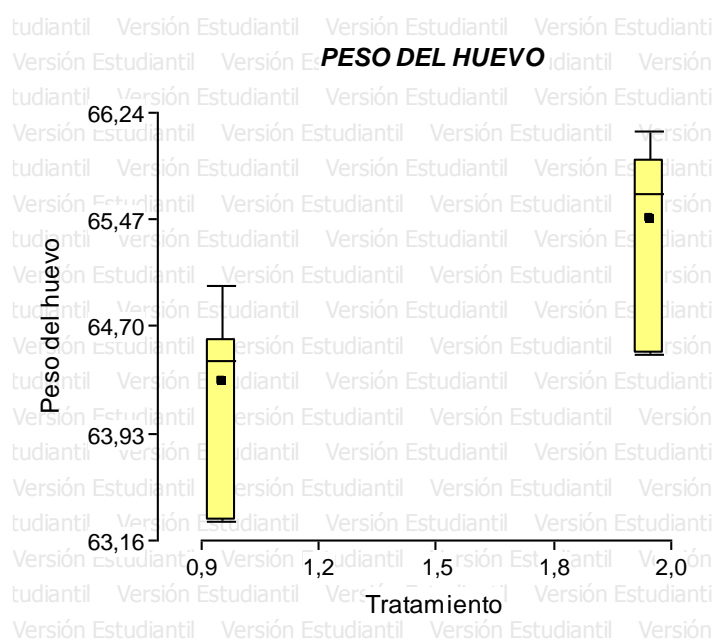
11.2.3. TERCERA PARTE (SEMANA 43-46)

TABLA 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC, DURANTE LA PRIMERA ETAPA (SEMANA 43 A LA 46)

Variable	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	pHomVar	T	p-valor
Peso del huevo	64,3	65,48	-2,42	0,07	0,9785	-2,31	0,0604
peso de la yema	17,05	17,6	-1,18	0,08	0,1688	-2,14	0,0758
peso de la cascara	7,43	8,13	-1,39	-0,01	0,4113	-2,48	0,0577
peso de la clara	42,93	42,35	-0,93	2,08	0,3696	0,94	0,3858
altura de la yema	15	14,8	-0,19	0,59	0,2848	1,26	0,2528
pigmento de la yema	9,45	13,6	-4,38	-3,92	0,0905	-43,35	<0,0001
peso de las gallinas	1,99	1,98	-2,80E-03	0,04	0,9097	2,1	0,0801

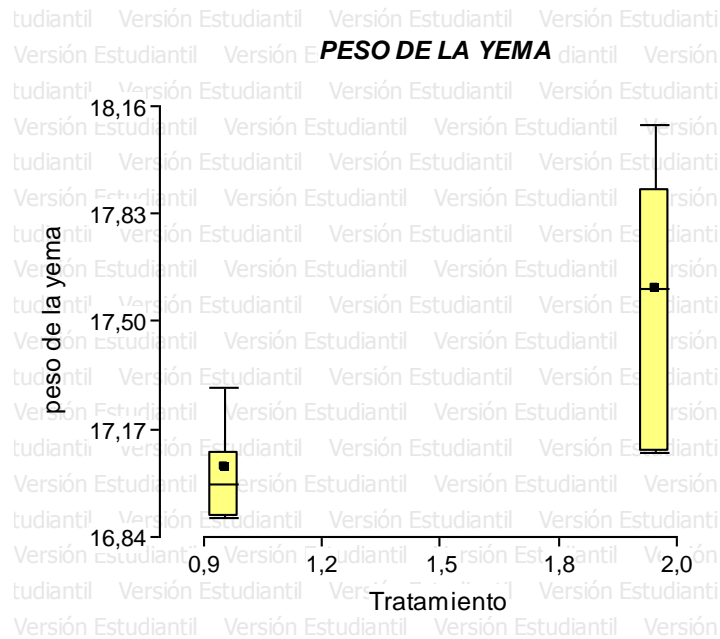
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 23. Peso del huevo (SEMANA 43 A LA 46)



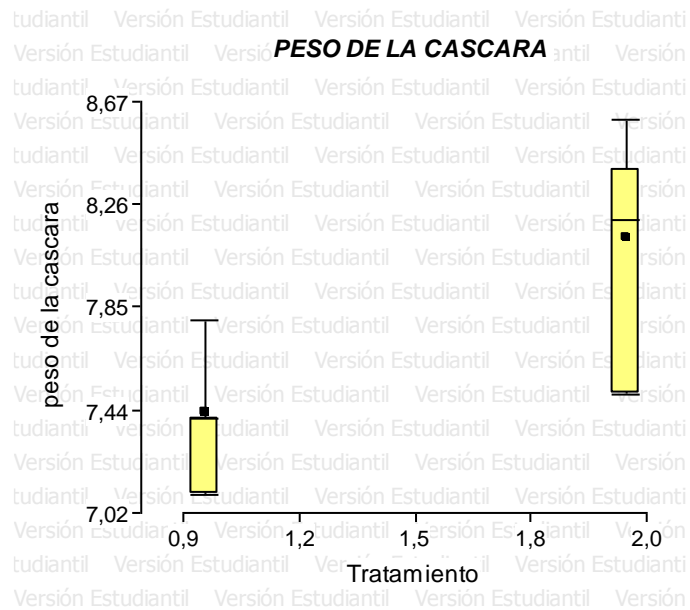
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 24. Peso de la yema (SEMANA 43-46)



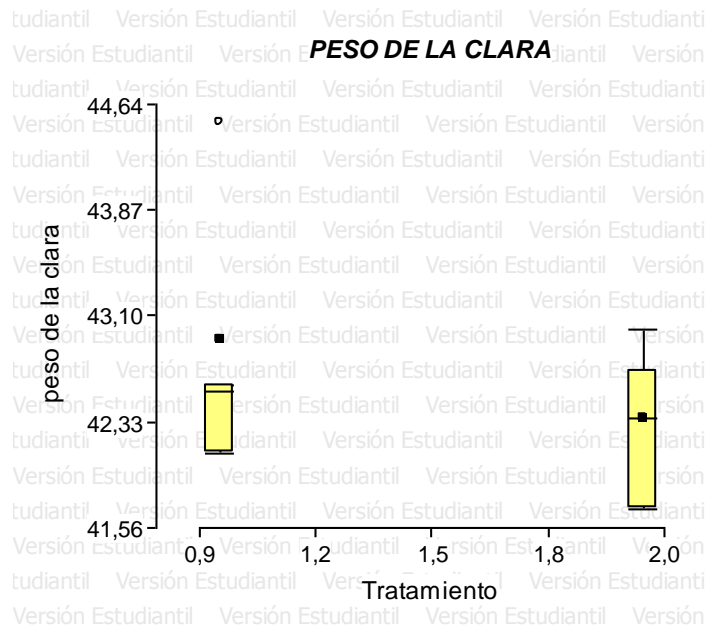
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 25. Peso de la cascara (SEMANA 43-46)



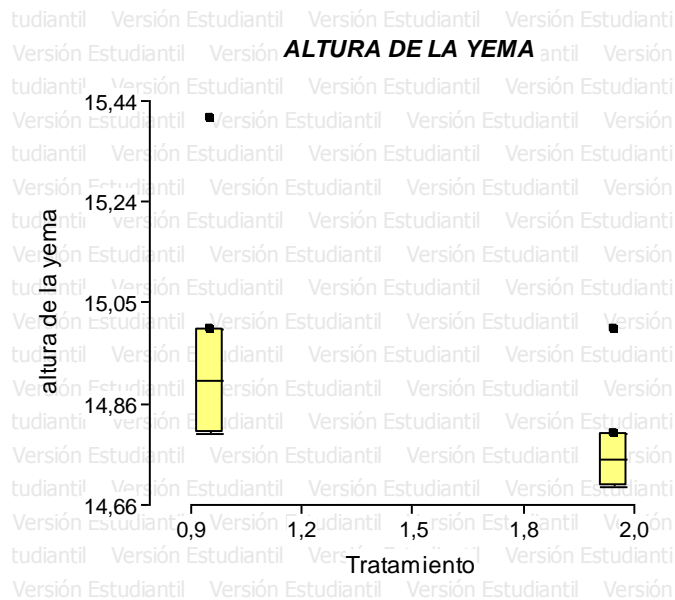
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 26. Peso de la clara (SEMANA 43-46)



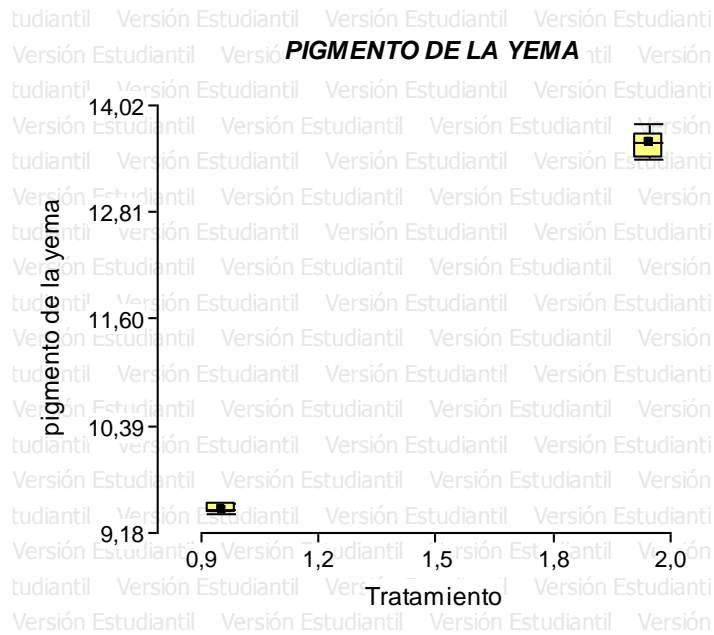
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 27. Altura de la yema (SEMANA 43-46)



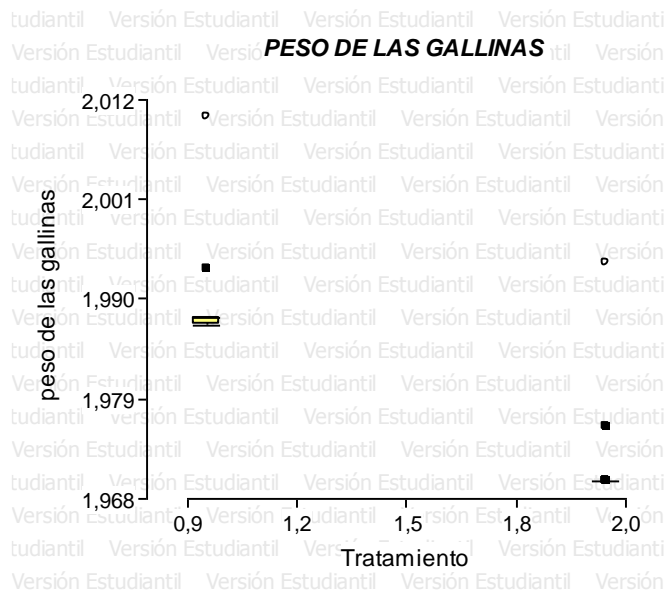
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 28. Pigmento de la yema (SEMANA 43-46)



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

GRAFICO 29. Peso de las gallinas (SEMANA 43-46)



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

En la **TABLA N° 12** podemos observar las características organolépticas del huevo y el grado de pigmentación de la yema de huevo en las semanas 43 a la 46, con la aplicación del 5% de harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas.

Dentro de las características organolépticas tenemos el peso del huevo el p-valor es 0,0604%, peso de la yema p-valor 0,0758%, peso de la cascara p-valor 0,0477%, peso de la clara p-valor 0,3858%, altura de la yema p-valor 0,2528% y peso de las gallinas 0,0801%, todos estos p-valores de cada una de las variables son mayores que 0,05% que es el margen de error, tenemos como resultado que no existe una diferencia significativa al aplicar el 5% de harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas entre los dos tratamientos. En los grados de pigmentación con p-valor de 0,0001% es menor que 0,05% margen de error, donde existe diferencia significativa y se cumple con la hipótesis afirmativa que dice, con la aplicación del 5% la harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas las yemas de los huevos tendrá mayor pigmentación. El grado de pigmentación de la semana 42 es de 13 en las semanas 43 a la 46 se pudo observar que el grado de pigmentación se mantiene en 13 medido en el abanico de roche.

MARIA ELENA CARRANCO JAUREGUI (2002), incluyó harina de cabezas de camarón (*panaeus* sp.) En raciones para gallinas ponedoras y su efecto sobre la concentración de pigmento rojo de la yema y calidad de huevo, obtuvo como resultados las variables peso de huevo, altura de yema y grosor de cascarón donde p-valor es mayor que el margen de error por lo tanto no existe diferencia significativa. En cuanto al grado de pigmentos **MARIA CARRANCO** al incluir harina de cabezas de camarón (*panaeus* sp.) En raciones para gallinas ponedoras y su efecto sobre la concentración de pigmento rojo de la yema y calidad de huevo, obtuvo como resultados que al aplicar el 20% de harina de camarón, p-valor es menor que 0,05% margen de error se detectó que existe una diferencia significativa, con un grado de 7.3 en el abanico de roche a diferencia que con el 5% de harina de achiote dentro de los aditivos de la dieta diaria de las gallinas tenemos un grado de pigmentación de entre 9 a 13 en el abanico de roche, donde aceptamos la hipótesis afirmativa.

11.3. RELACIÓN COSTO-BENEFICIO

TABLA 13. ANALISIS COSTO- BENEFICIO

DESCRIPTOR	NIVELES HARINA ACHIOTE (%)	
	0	5
PARÁMETROS		
NUMERO DE AVES	100	100
COSTO DE LAS AVES POR UNIDAD (SEMANA 34)	4,5	4,5
ALIMENTO CONSUMIDO EN Kg/Ave	11,16	11,16
ALIMENTO TOTAL CONSUMIDO Kg (93 días)	1116	1116
PRODUCCION DE HUEVOS (93 días)	8287	8549
COSTO ALIMENTO SIN HARINA DE ACHIOTE (50Kg)	23,33	0
COSTO ALIMENTO CON HARINA DE ACHIOTE (50Kg)	0	21,5
COTO DE HUEVO POR UNIDAD	0,10	0,10
EGRESOS		
COSTO AVES (SEMANA 34)	450	450
COSTO TOTAL DEL ALIMENTO SIN HARINA DE ACHIOTE	520,72	0
COSTO TOTAL DEL ALIMENTO CON HARINA DE ACHIOTE	0	479,88
INSUMOS VETERINARIOS	15	15
SERVICIOS BASICOS	10	10
TOTAL EGRESOS	995,7256	954,88
INGRESOS		
VENTA DE GALLINAS POR UNIDAD EN PIE	400	400
VENTA DE HUEVOS	828,7	854,9
POLLINAZA	10	10
TOTAL INGRESOS	1238,7	1264,9
BENEFICIO/COSTO	1,244017	1,324669

FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

Los resultados del análisis económico se reportan en la **TABLA N° 13**, considerando la compra y costo de las aves, el costo de alimento y costo de los huevos como egresos y por parte de los ingresos la venta de las reproductoras, la venta de los huevos y gallinaza; se observa que al administrar el 5% dentro de los aditivos de harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas el costo-beneficio tiene mayor significancia, (1,32 USD).

En términos generales, esto representa a que con el 5 % de harina de achiote dentro de los aditivos en la dieta diaria de las gallinas de 34 – 46 semanas de edad, por cada dólar invertido, se espera recuperar el dólar y adicionalmente 0,32 centavos de ganancia.

12.PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

TABLA 14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
			\$	\$
Calculadora	1	1	15.00	\$ 15,00
Flash memory	1	1	8.00	\$ 8,00
MATERIAL BIBLIOGRAFICO				
Resma de papel bond	2	500/hojas	0,01	\$ 7,00
Esferos	5	Unidad	0,45	\$ 2,50
Anillados	3	Unidad	2,50	\$ 4,00
Copias	500	Unidad	0,02	\$ 10,00
Impresiones	300	Unidad	0,10	\$ 50,00
Horas de internet	150	6/día	0,50	\$ 45,00
MATERIAL BIOLÓGICO				
Gallinas	200	Unidad	7.00	\$1400,00
Harina de achiote	1	kg	5.00	\$ 5,00
Balanceados	12	qq	24	\$ 288
MATERIAL DE GALPON				

Jaulas	20	Unidad	3.00	\$ 60,00
Bebederos	20	Unidad	1.50	\$ 30,00
Comederos	20	Unidad	5.00	\$ 100,00
GASTOS VARIOS				
Trasporte	20	Unidad	10	\$ 200,00
Alimentación	40	Unidad	2	\$ 80,00
Otros Recursos	5	Unidad	20	\$ 100,00
Gastos extras imprevistos	5	Unidad	20	\$ 100,00
Sub Total				\$ 2.504,50
10%				\$ 250,45
TOTAL				\$ 2.754.95

FUENTE: DIRECTA
ELABORADO POR: MORENO. Karina, 2018

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- ✓ Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la afirmativa que manifiesta que Mediante la aplicación del 5% la harina de achiote en la dieta diaria de las gallinas las yemas de los huevos tendrá mayor pigmentación entre la semana 34 a la 46 de edad, registrando diferencias estadísticas significativas manteniendo una relación altamente significativa ($P < 0,0001$).
- ✓ La utilización del 5% de harina de achiote en la alimentación de gallinas, mejora el grado de pigmentación, mientras que las características organolépticas del huevo no cambian en nada.
- ✓ La inclusión de harina de achiote en la alimentación de las gallinas determina la oportunidad de aprovechar un Beneficio/Costo de 1,32 USD, con el 5% de este material.

13.2. Recomendaciones

- ✓ Aprovechar las bondades de harina achiote en la dieta para gallinas de postura hasta un 5 % sin efectos negativos en su capacidad productiva ni en su salud.
- ✓ Buscar los mecanismos más económicos para disponer de harina de achiote y poderla utilizar en reemplazo parcial de pigmentos sintéticos.
- ✓ Probar la inclusión de harina de achiote en dietas de especies como pollos, para poder medir el nivel de pigmentación de la piel, observar si existe cambios en sabor de los mismos, podría representar una solución al costo de pigmentos sintéticos ya que estos son muy caros en el mercado.

14. BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROCALIDAD. (ENERO de 2016). *SINAGAP* . Recuperado el 04 de AGOSTO de 2017 , de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/edicion-impresad/2016/enero/enero-16-zona-3.pdf>
- AMINI, K. (2010). Efectos sobre la producción de huevo. En K. AMINI. ESPAÑA.
- ANA, C. (22 de SEPTIEMBRE de 2010). Recuperado el 22 de JULIO de 2017, de http://www.huevo.org.es/el_huevo_formacion.asp
- ARCE, J. (2007). ASPECTOS SOBRE EL ACHIOTE . En J. ARCE, *ACHIOTE* (pág. 122). COSTA RICA .
- BADIR, S. (2013). *HORA BUENA* . Recuperado el 04 de ENERO de 2018, de <https://horabuena.blogspot.com/2011/08/pigmento-historia-tipos-de-pigmentos.html>
- BARBADO. (2015). CRIA DE AVES. En BARBADO, *GALLINAS PONEDORAS*. ARGENTINA: ALBATROS.

- BERLIN, B. (2012). *ROYAL TALENS* . Recuperado el 04 de 01 de 2018, de <https://www.royaltalens.com/es-es/información/un-manual-para-los-pigmentos/tipos-de-pigmentos/>
- BOLAÑOS, A. (09 de AGOSTO de 2012). *PROVICOLA MONTANA*. Recuperado el 29 de JUNIO de 2017
- BRIZ, R. C. (2011). *UAB CAT*. Recuperado el 25 de JUNIO de 2017, de https://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi_a1996m3v38n3/selavi_a1996m3v38n3p133.pdf
- BUXADE. (2009). *EL GRAN LIRO DEL HUEVO* . Recuperado el 10 de JULIO de 2017 , de http://www.ltz.de/html/e_page_99_98.htm
- CAÑAS, R. (2014). *SENACSA*. Recuperado el 17 de JULIO de 2017, de http://www.mag.gov.py/dgp/Publicaciones%20recomendadas%20sector%20agrario/Manual_avicultura%20Senacsa%202013.pdf
- CASTELLO. (2010). *PRODUCCION DE HUEVOS* . Recuperado el 28 de JULIO de 2017 , de https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/produccionanimaliii/guia%20avicultura_castella.pdf
- CHURCH, D. C. (2010). Fisiología Digestiva. En D. C. CHURCH, *isiología Digestiva y Nutrición de las aves*. Madrid España: Acribia. Zaragoza.
- CONAVE. (2015). *CONAVE*. Recuperado el 04 de AGOSTO de 2017 , de <http://www.conave.org/index.html>
- CORDEIRIO, M. (2011). *INCUBANDINA* . Recuperado el 15 de JULIO de 2017 , de <http://incubandina.com.s90818.gridserver.com>
- CORDOVA. (2007). ECOLOGIA DEL ACHIOTE . En CORDOVA, *EL ACHIOTE* . PERU .
- FAO. (2010). Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. En FAO, *La situación de Los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura*.

- FAO. (2010). Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. 2010. En FAO, *La situación de Los recursos zoológicos mundiales para la alimentación y la agricultura*.
- FAO. (2010). *Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación*. Recuperado el 29 de JUNIO de 2017, de <http://faostat.fao.org/site/535/default.aspx#ancor>
- FAO. (2012). Borrador elaborado para la FAO. En FAO, *Poultry gene flow study: the relative contribution of indigenous chicken breeds to poultry meat and egg production and consumption in the developing countries of Africa and Asia*, por R.A.E. Pym. ROMA.
- FERNANDEZ, M. (16 de ABRIL de 2012). *EL SITIO AVICOLA* . Recuperado el 27 de JUNIO de 2017 , de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2138/formacion-de-la-cascara-del-huevo-el-papel-del-calcio/>
- FUENTES, P. (2009). *GUIA DE DMS PARA LA PIGMENTACIÓN*. Recuperado el 12 de MAYO de 2017, de https://www.dsm.com/content/dam/dsm/anh/en_US/documents/carophyll_guidelines_amended_SPAN_web.pdf
- GODOY, M. F. (2007). *Bionotas*. Recuperado el 24 de JULIO de 2017, de <https://bionotas.files.wordpress.com/2014/09/sist-dig-diferentes-especies-aves.pdf>
- GORDON, H. (2010). PREFERENCIA DEL COLOR DE LA YEMA DEL HUEVO. En H. GORDON, *YEMA DEL HUEVO*.
- GREIMAS, A. (2009). *ROYAL TALENTS* . Recuperado el 2018 de ENERO de 2018, de <https://www.royaltalens.com/es-es/información/un...pigmentos/tipos-de-pigmentos/>
- GUTIERREZ, H. (2010). CLARA DEL HUEVO DE LA GALLINA PONEDORA. En H. GUTIERREZ, *AVICULTURA*. MEXICO.
- HENCKEN. (2014). PIGMENTOS. En HENCKEN. MEXICO.
- HIGGINSON. (2013). *HY-LINE*. Recuperado el 16 de JUNIO de 2017, de http://www.hyline.com/userdocs/pages/TU_EQ_SPN.pdf

- HUOPALAHT, R. (2013). *AVICULTURA*. Recuperado el 28 de JUNIO de 2017, de http://www.avicultura.com/wp-content/uploads/2016/10/el_gran_libro_del_huevo_instituto_estudios_huevo.pdf
- IDROVE. (2007). *UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL* . Recuperado el 05 de AGOSTO de 2017 , de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2708>
- IRIGIYEN, A. A. (2014). *El huevo como aliado de la Nutrición y la Salud*. Recuperado el 11 de JULIO de 2017, de http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_18_2/Resumenes%20Seminario%20Huevo.pdf
- JIMENEZ, A. (2014). *SITIO AVICOLA*. Recuperado el 29 de JUNIO de 2017, de <https://transformandoelinfierno.com/2010/09/22/el-huevo-formacion-estructura-y-composicion/>
- JOHNATON, D. (2006). En D. JOHNATON, *El achiote como una alternativa promisorio para incluir en sistemas del pequeño agricultor*. COSTA RICA .
- LAMMIE, D. (2013). *SITIO AVICOLA*. Recuperado el 28 de JUNIO de 2017, de <http://www.institutohuevo.com/>
- LARSON, R. (2009). *PROTOCOLO CONTROL DE CALIDAD DE HUEVO* . Recuperado el 15 de JULIO de 2017 , de <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario-1/practicas-1/protocolos-control-de-calidad-huevos.pdf>
- LOURIDO. (2010). *COMPISICIÍN QUÍMICA* . En LOURIDO, *COMICION NATURAL CONTRA LA BIOPIRATERIA* . PERU .
- LUIS, M. S. (2010). *COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CLARA, LA YEMA Y LA CÁSCARA DELHUEVO* . Recuperado el JULIO 15 de 2017 , de http://fca.mdp.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2015/12/Luis_Maria_Sol_resumen_breve_tesis.pdf
- LUTMANM. (2011). *RESONANCIA ACÚSTICA*. En LUTMANM, *AVICULTURA*. ARGENTINA: EL ATENEO.

- MARTÍNEZ. (2013). COLOR DE LA CASCARA DE HUEVO. En MARTÍNEZ, *AVICULTURA*. ARGENTINA: ALBATROS.
- MATEOS, G. (2011). *Efecto del tamaño de partícula y la presentación del pienso sobre la fisiología, digestiva y productiva en aves*. Recuperado el 5 de JULIO de 2017, de XXII Latin American Poultry Congress 2011: <http://www.engormix.com>
- MERCADÉ, A. (22 de SEPTIEMBRE de 2010). *las-aves.com*. Recuperado el 10 de JULIO de 2017, de <http://www.las-aves.com/documentos/huevos-gallina.pdf>
- MICHELUZZI, R. (2010). *epoch.edu.ec*. Recuperado el 27 de JUNIO de 2017 , de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1854/1/17T01079.pdf>
- MINE, Y. (2013). *BIOLOGIA DE LOS HUEVOS Y BIOTECNOLOGÍA*. Recuperado el 29 de JUNIO de 2017, de http://www.avicultura.com/wp-content/uploads/2016/10/el_gran_libro_del_huevo_instituto_estudios_huevo.pdf
- MOTTA, W. (2011). *wordpress.com*. Recuperado el 22 de JUNIO de 20017, de <https://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestion-en-aves-de-engorde/>
- MUÑOS, S. (2012). PIGMENTOS. En S. MUÑOS, *PIGMENTOS UTILIZADOS EN RACIONES DE GALLINAS PONEDORAS*. ESPAÑA.
- MURRILLO, G. (2015). *Calidad en la producción de huevos de gallina*. Recuperado el 12 de JULIO de 2017 , de <https://transformandoelinfierno.com/2010/09/22/el-huevo-formacion-estructura-y-composicion/>
- NARVAÉZ, M. (2010). Exportación de colorante natural Bixina a partir del Achiote . En M. NARVAÉZ, *ACHIOTE* . TRUJILLO PERU .
- NUTRIL. (2013). *inces.gob.ve*. Recuperado el 7 de JULIO de 2017, de http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PRODUCTOR%20AGRICOLA%20PECUARIO%2021412237/CUADERNOS/CRIA%20DE%20AVES.pdf
- OIE. (2008). *OIE* . Recuperado el 25 de MAYO de 2017 , de <http://www.oie.int/es/>
- ORTEGA, R. (2006). El huevo en la alimentación. Importancia nutricional y sanitaria. . En R. ORTEGA. MADRID .

- ORTIZ. (2011). *Alimentando a la ponedora actual*. Recuperado el 29 de JUNIO de 2017, de <http://bionutrixcostarica.com>
- PORRAS. (2013). PIGMENTOS. En PORRAS, *PIGMENTOS NATURALES Y ARTIFICIALES*. MEXICO.
- PROVICOLA. (2013). *PROVICOLA*. Recuperado el 26 de JUNIO de 2017, de Manual de manejo de pollita Lohmann Brown Classic.: <http://www.pronavicola.com>
- RAMOS, S. (2012). EL ACHIOTE . *EL AGRO* .
- ROBINSON, F. R. (2013). *UNNE*. Recuperado el 04 de AGOSTO de 2017, de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-019.pdf>
- RODRIGUEZ, D. (2012). *Ibertec.es*. Recuperado el 10 de JULIO de 2017, de <http://ibertec.es/docs/productos/lbcbrown.pdf>
- ROQUE, G. (2014). *INFOBIOLOGIA* . Recuperado el 04 de ENERO de 2018, de <http://www.infobiologia.net/2017/01/pigmentacion-animales.html>
- SANTOMA, G. (2011). NUTRICION Y ALIMENTACION DE LAS GALLINAS PONEDORAS. En G. SANTOMA. MADRID-ESPAÑA: MUNDI.
- SCOTT, P. (15 de JUNIO de 2010). *Aviculturajay*. Recuperado el 12 de JULIO de 2017 , de <http://aviculturajay.blogspot.com/2010/06/el-aparato-digestivo-de-los-animales-y.html>
- SVIHUS, B. (2014). *Lifeder*. Recuperado el 10 de JULIO de 2017, de <https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>
- THOMGATE, H. (2010). TIPOS DE PIGMENTOS. En H. THOMGATE, *COLORANTES DE ALIMENTOS SINTÉTICOS*. NUEVA YORK: L.A BRANEN.
- TIERZUCHT, L. (2013). Guía de manejos de la ponedora Lohmann Brown. En L. Tierzucht, *Guía de manejos de la ponedora Lohmann Brown*. Berlin.
- VALBUENA, D. A. (2010). *AVICOL*. Recuperado el 28 de JUNIO de 2017, de <http://avicol.co/descargas2/CalidadHuevo.pdf>
- VALDEZ, J. (2012). *LA CASCARA DEL HUEVO*. Recuperado el 27 de JUNIO de 2017, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10458/3/CD-6190.pdf>

15. ANEXOS

Anexo N° 1

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de docente del idioma ingles del Centro de Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; En forma legal CERTIFICO que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma ingles presentado por la Srta. Moreno Moreno Karina Priscila de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: cuyo título versa “EVALUACIÓN DE LA HARINA DE ACHIOTE (Bixa o rellana l) COMO PIGMENTANTE EN EL VITELLO DE HUEVO DE LA GALLINAS LOHMANN BROWN- CLASSIC DE LA AVICOLA MARLITO PARROQUIA ELOY ALFARO”, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

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

Latacunga, Marzo, del 2018

Atentamente:

.....

Lic. Marcelo Pacheco Pruna

CI: 0502617360

DOCENTE DEL CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE COTOPAXI

Anexo N° 2



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

HOJA DE VIDA DEL TUTOR

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH								
Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0602933673	0602933673	llene si es extranjero	LUCIA MONSERRATH	SILVA DELEY	11/01/1976		CASADA
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			NOMBRAMIENTO	03/12/2000	01/02/2017	01/02/2017	FEMENINO	O+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCION			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
NOMBRAMIENTO			01/02/2017					
TELÉFONOS			DIRECCION DOMICILIARIA PERMANETE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32366764	998407494	GALO PLAZA	JAIME ROLDOS	2855	SALIDA A GUANO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	VELASCO
INFORMACION INSTITUCIONAL			AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
3266164	304		luciasilvax@yahoo.com	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA			DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA		
32366764	995597953	JAIME IVAN	ACOSTA VELARDE					
INFORMACION BANCARIA			DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	No. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
1023171707	AHORRO	BANCO PACIFICO	ACOSTA VELARDE	JAIME IVAN	0602885170		ESPOCH	
INFORMACION DE HIJOS			FAMILIARES CON DISCAPACIDAD					
No. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
0650025166	02/04/2008	IVAN SEBASTIAN	ACOSTA SILVA	SIN INSTRUCCIÓN				
0650172216	07/07/2012	SOFA ESTEFANIA	ACOSTA SILVA	SIN INSTRUCCIÓN				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
4TO NIVEL - DOCTORADO		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			AGRICULTURA SILVICULTURA Y PESCA	2	SEMESTRES	PERU
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI	SUFICIENCIA EN DOMINIO DEL IDIOMA INGLES EQUIVALENTE NIVEL LOW B1 SEGÚN EL MARCO COMUN EUROPEO			4	SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - MAERSTRÍA	1002-11-724738	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL		AGRICULTURA SILVICULTURA Y PESCA	4	SEMESTRES	ECUADOR
ESTUDIANTE UNIVERSITARIO	1002-02-2666197	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	INGENIERO ZOOTECNISTA		AGRICULTURA SILVICULTURA Y PESCA	10	SEMESTRES	ECUADOR

Anexo N° 3

HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE

I. DATOS PERSONALES



NOMBRES Y APELLIDOS: KARINA PRISCILA MORENO MORENO
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 050357489-9
FECHA DE NACIMIENTO: 24 de marzo de 1994
LUGAR DE NACIMIENTO: Latacunga
ESTADO CIVIL: Soltera
DIRECCIÓN: Latacunga, San Felipe
TELÉFONO: 0999945008/ 2252-558
E-MAIL: Karina.moreno9@utc.edu.ec

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

ESTUDIOS PRIMARIOS:

Institución educativa:	Colegio Particular "Sagrado Corazon de Jesus"
------------------------	---

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

Institución educativa:	Colegio Particular "Sagrado Corazon de Jesus"
Bachillerato de Especialidad:	QUIMICO BIOLOGO

ESTUDIOS SUPERIORES:

1	Universidad:	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
	Título a Otorgar:	Medico Veterinario

Firma:

Anexo N° 4

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE ACHIOTE

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 04898

Nombre del Solicitante / *Name of the Applicant*

Srta Karina Moreno

Domicilio / *Address*

Teléfonos / *Telephones*

Salche

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

Harina de achiote

Marca comercial / *Trade Mark*

No tiene

Características del producto / *Ratings of the product*

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (TCO)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	11,57	AOAC/ Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	88,43	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA (%)	12,01	AOAC/Kjeldahl
FIBRA (%)	13,49	AOAC/ Gravimétrico
GRASA (%)	5,76	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	6,57	AOAC/ Gravimétrico
MATERIA ORGANICA (%)	83,43	AOAC/ Gravimétrico

Emitido en: Riobamba, el 20 de diciembre de 2017

Anexo N° 5

REGISTROS

<u>UNIVERSIDAD TECNICA DE COROPAXI</u>															
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES															
MEDICINA VETERINARIA															
FECHA		PESO HUEVO		PESO DE LA YEMA		PESO DE LA CASCARA		PESO DE CLARA		ALTURA DE LA YEMA		GRADO DE PIGMENTACIÓN		PESO DE LAS GALLINAS	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
OCTUBRE	06/10/2017	63	63	15	17	6	8	47	42	16	15	9	10	2.02	2.00
		60	57	17	18	9	9	37	38	15	14	10	10	2.00	2.10
		71	58	18	17	7	10	44	43	15	15	10	11	2.10	2.02
		55	65	16	19	8	7	43	39	14	14	9	10	2.08	1.82
		65	69	15	15	7	6	39	41	14	14	10	11	2.04	1.95
		65	68	17	16	6	9	49	40	14	15	9	10	1.92	1.98
		70	63	16	19	9	10	47	43	15	16	9	10	1.90	2.00
		65	65	19	18	8	8	38	44	16	16	10	10	1.90	2.05
		66	71	17	17	7	9	50	47	15	14	9	11	1.82	1.92
	64	67	18	17	7	9	39	43	14	15	10	11	2.10	1.86	
	13/10/2017	70	65	19	17	8	8	43	45	15	15	9	11	2.02	2.00
		63	68	18	18	8	10	48	38	14	14	10	12	2.00	2.10
65		63	17	19	9	10	46	39	15	14	9	12	2.10	2.02	

		71	65	15	16	6	7	45	43	14	15	10	11	2.08	1.82
		60	58	16	15	7	6	41	41	16	15	10	12	2.04	1.95
		65	63	18	17	9	8	38	40	15	14	9	12	1.92	1.98
		63	65	17	18	8	9	39	42	16	15	10	12	1.90	2.00
		68	71	16	17	7	7	41	44	14	14	10	11	1.90	2.05
		60	68	16	17	6	6	42	45	15	15	9	12	1.82	1.92
		66	65	17	18	6	8	38	47	15	15	10	12	2.10	1.86
	20/10/2017	71	65	19	19	7	9	39	48	16	14	9	12	2.02	2.14
		64	68	17	17	8	10	41	45	15	15	10	12	2.06	2.28
		63	71	18	19	7	7	43	42	14	16	9	13	2.10	1.94
		60	67	17	17	7	8	47	43	15	14	10	13	2.08	1.94
		71	63	15	15	8	7	49	45	14	15	9	13	2.10	1.80
		65	71	19	19	6	9	41	47	15	14	10	12	1.90	2.06
		64	58	16	16	7	9	39	40	16	15	10	13	1.90	2.06
		68	63	16	16	8	8	40	39	16	15	9	12	1.94	1.94
		66	68	16	16	9	8	38	38	15	16	9	13	1.90	1.92
	65	63	16	16	10	7	42	45	14	16	10	12	2.10	1.86	
	27/10/2017	71	65	17	17	8	9	43	46	14	15	9	13	2.02	2.00
		68	67	19	19	9	8	45	48	15	15	10	13	2.00	2.10
		65	69	18	18	7	10	44	41	14	16	9	13	2.10	2.02
		64	65	18	18	9	9	48	42	16	15	10	13	2.08	1.82
		66	58	17	17	10	8	47	38	14	15	9	14	2.04	1.95
		65	63	17	17	7	7	43	40	15	15	10	13	1.92	1.98
		65	68	19	19	9	6	44	39	15	14	10	13	1.90	2.00
		64	71	18	18	8	10	43	41	15	14	10	14	1.90	2.05
		71	65	18	18	8	6	43	42	16	15	9	13	1.82	1.92
	70	65	19	19	8	8	45	39	16	14	10	14	2.10	1.86	

NOVIEMBRE	03/11/2017	64	58	17	17	7	7	40	38	14	16	9	13	2.02	2.00
		71	69	15	15	7	7	41	40	16	15	10	13	2.00	2.10
		66	67	16	16	6	8	43	43	14	14	9	13	2.10	2.02
		68	65	15	15	9	10	45	41	15	15	10	14	2.08	1.82
		60	66	15	15	9	9	40	42	15	15	9	14	2.04	1.95
		70	63	18	18	7	8	41	44	16	16	10	13	1.92	1.98
		65	71	18	18	8	7	38	47	15	14	10	13	1.90	2.00
		58	67	19	19	10	7	43	48	14	14	10	13	1.90	2.03
		66	69	19	19	9	6	39	49	15	15	9	13	1.82	1.92
		65	63	18	18	7	8	39	38	16	15	10	13	2.10	1.86
	10/11/2017	55	64	17	17	6	6	41	39	16	16	10	13	2.02	2.00
		66	71	17	17	8	6	40	41	15	14	9	14	2.00	2.10
		67	68	17	17	8	7	45	40	15	15	9	13	2.10	2.02
		65	63	16	16	9	9	47	45	14	14	10	13	2.08	1.82
		66	65	15	15	9	9	49	45	16	15	10	14	2.04	1.95
		71	65	16	16	10	8	48	46	15	15	9	14	1.92	1.98
		65	65	15	17	7	8	47	42	14	16	9	13	1.90	2.00
		66	71	17	18	8	10	45	43	16	16	10	13	1.90	2.05
		71	63	18	17	9	9	44	38	14	15	9	13	1.82	1.92
		65	69	17	16	10	7	42	40	15	14	10	14	2.10	1.86
	17/11/2017	68	65	15	15	9	7	41	41	14	14	10	13	2.01	2.00
		53	71	15	17	8	9	38	38	15	15	9	13	2.00	2.09
		65	68	17	17	7	9	43	40	14	16	9	14	2.09	2.01
		70	58	17	17	7	7	39	42	15	16	10	14	2.10	1.90
		66	60	17	19	9	7	41	44	15	15	9	13	2.03	1.93
		65	65	18	18	8	10	40	46	15	14	9	13	1.95	1.95
		65	71	19	17	8	7	39	47	15	15	10	13	1.89	2.01

		71	70	15	16	9	7	39	48	14	14	9	14	1.90	2.05	
		66	63	15	15	7	10	41	44	15	14	9	13	1.82	1.92	
		64	69	15	15	7	9	43	45	14	14	10	13	2.10	1.86	
		68	65	19	16	9	8	43	39	16	15	10	13	2.02	2.00	
	24/11/2017	66	69	19	18	10	9	48	40	16	16	9	13	2.00	2.10	
		71	71	19	19	7	7	47	39	14	15	10	14	2.10	2.02	
		64	65	17	18	7	7	38	41	14	14	9	13	2.08	1.82	
		66	58	17	19	9	9	45	43	15	15	9	13	2.04	1.95	
		65	60	19	17	8	8	44	45	15	16	10	13	1.92	1.98	
		63	70	18	17	8	7	41	38	14	16	10	13	1.90	2.00	
		71	69	17	16	10	6	41	41	14	15	9	13	1.90	2.05	
		70	58	17	16	9	6	40	44	15	15	9	14	1.82	1.92	
		68	68	16	17	10	7	45	43	14	15	9	14	2.10	1.86	
		69	65	15	17	9	9	46	41	16	16	10	14	2.02	2.14	
	DICIEMBRE	01/12/2017	65	65	15	19	8	10	47	40	16	14	9	13	2.06	2.28
			70	69	17	18	8	8	43	39	14	14	9	13	2.10	1.94
			55	58	17	17	10	9	44	38	15	15	10	14	2.08	1.94
			68	65	16	17	6	7	42	43	14	15	10	14	2.10	1.80
			71	71	15	19	7	7	40	45	15	16	10	13	1.90	2.06
66			65	17	19	7	7	40	44	15	14	9	13	1.90	2.06	
63			70	17	18	8	8	43	43	15	16	9	13	1.94	1.94	
64			69	19	15	7	9	39	41	14	14	10	13	1.90	1.92	
63			68	18	19	9	7	47	43	15	14	9	14	2.10	1.86	
65		71	17	18	8	9	49	38	16	15	9	13	2.02	2.14		
08/12/2017		68	63	17	17	6	8	47	42	15	14	9	13	2.06	2.28	
		60	57	19	18	9	9	39	38	14	15	10	13	2.10	1.94	
		71	58	16	17	7	10	44	43	15	15	9	14	2.08	1.94	

		55	65	15	19	8	7	43	39	16	15	10	13	2.10	1.80
		65	63	17	16	7	6	39	41	16	14	10	13	1.90	2.06
		65	65	17	15	6	9	49	40	15	14	9	13	1.90	2.06
		70	71	17	17	9	10	47	43	14	15	9	13	1.90	1.94
		65	67	18	17	8	9	38	44	14	15	9	13	1.94	1.92
		66	65	18	17	7	8	40	47	15	15	10	13	2.10	1.86
		65	58	19	18	7	10	39	43	14	15	10	13	2.02	2.00
	15/12/2017	70	65	18	18	8	10	43	38	16	15	9	14	2.00	2.10
		63	71	17	19	8	7	48	39	16	14	10	14	2.10	2.02
		71	68	15	17	9	6	46	43	15	16	9	14	2.08	1.82
		60	68	16	19	6	8	45	41	15	14	9	13	2.04	1.95
		66	65	18	16	7	9	41	40	15	15	10	13	1.92	1.98
		64	71	17	19	9	7	38	42	14	16	10	13	1.90	2.00
		63	60	16	17	8	6	39	44	16	14	9	14	1.90	2.05
		60	72	16	17	7	8	41	45	16	16	10	13	1.82	1.92
		61	63	17	18	6	9	42	47	15	16	9	14	2.10	1.86
	22/12/2017	70	65	19	19	6	10	38	48	16	14	9	13	2.03	2.00
		71	68	17	17	7	7	39	45	15	14	9	14	2.00	2.10
		64	60	18	19	8	7	41	42	16	15	10	13	2.10	2.02
		63	63	18	18	7	9	43	43	15	15	9	14	2.08	1.82
		63	65	17	18	6	6	47	45	14	14	10	13	2.03	1.95
		65	64	15	16	7	7	49	47	15	14	10	14	1.90	1.98
		61	66	15	15	6	8	41	40	15	16	9	13	1.91	2.00
		63	67	17	18	6	9	39	39	14	14	9	14	1.90	2.05
		64	71	16	17	7	7	40	38	14	15	10	14	1.82	1.92
		62	70	19	17	8	7	42	45	15	16	9	13	2.10	1.86
		60	62	17	18	9	8	45	46	15	14	10	13	2.02	2.00

	29/12/2017	63	65	18	19	9	7	48	48	14	15	9	13	2.00	2.10
		68	63	15	17	6	7	47	42	15	14	9	13	2.10	2.02
		60	58	17	18	9	8	37	41	16	15	10	14	2.08	1.82
		71	63	18	19	7	9	44	40	15	16	10	13	2.04	1.95
		55	65	16	18	8	10	41	43	14	15	10	13	1.90	2.05
		60	71	17	17	7	7	39	39	15	14	9	13	1.92	1.98
		65	68	18	17	6	9	45	41	14	15	9	14	1.90	2.00
		60	65	15	18	9	8	47	39	16	14	9	14	1.90	2.05
		66	65	19	19	8	9	48	41	16	16	10	13	1.82	1.92
		65	71	18	19	9	10	49	43	15	14	9	14	2.10	1.86

Anexo N° 6

<p>SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO AL ADMINISTRADOR DE LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA ING. MARCELO MORENO</p>	<p>HARINA DE ACHIOTE</p>
	
<p>ELABORACION DE LA DIETA FORMULADA CON HARINA DE ACHIOTE Y SIN HARINA DE ACHIOTE</p>	
	
	

UBICACIÓN DE LAS GALLINAS



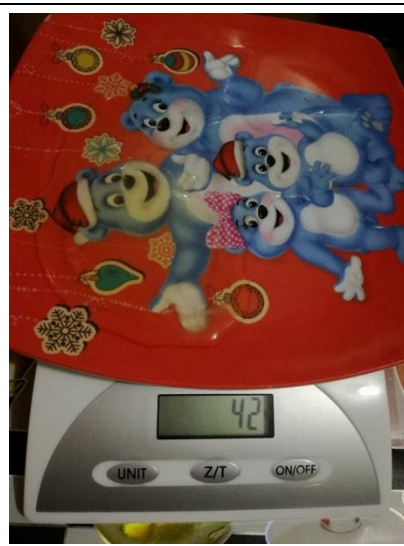
PESO DE LAS GALLINAS


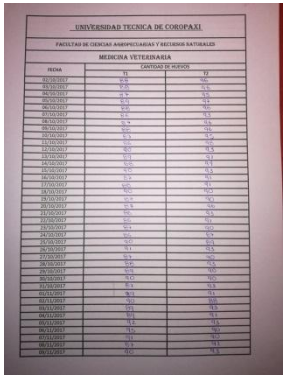

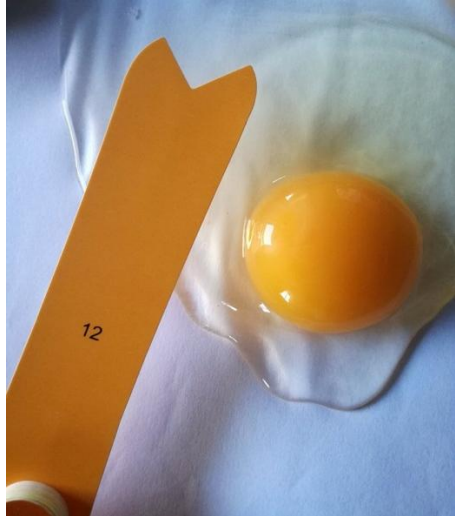


PESO DEL HUEVO


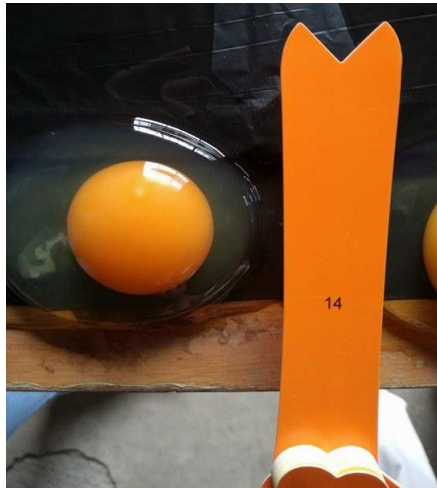



PESO DE LA YEMA

PESO DE LA CLARA



PESO DE LA CASCARA	REGISTROS
	
GRADO DE PIGMENTACION SEGÚN EL ABANICO DE ROCHE	
TRATAMIENTO # 1 SIN HARINA DE ACHIOTE (SEMANA 34-38)	TRATAMIENTO # 2 CON HARINA DE ACHIOTE (SEMANA 34-38)
	
TRATAMIENTO # 1 SIN HARINA DE ACHIOTE (SEMANA 39-42)	TRATAMIENTO # 2 CON HARINA DE ACHIOTE (SEMANA 39-42)
	

<p align="center">TRATAMIENTO # 1 SIN HARINA DE ACHIOTE (SEMANA 43-46)</p>	<p align="center">TRATAMIENTO # 2 CON HARINA DE ACHIOTE (SEMANA 43-46)</p>
	
<p align="center">RESULTADOS</p>	
<p align="center">DIETA SIN HARINA DE ACHIOTE</p> 	<p align="center">DIETA CON HARINA DE ACHIOTE</p> 