

**Evaluación de la inclusión de dos niveles de harina de morera (*Morus alba*) sobre los
parámetros productivos de aves de postura de la línea Babcock Brown en la Granja
Experimental Villa Marina**

Eustacio Rada Jiménez

Código: 1052996345

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

Pamplona

2019

Evaluación de la inclusión de dos niveles de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de aves de postura de la línea Babcock Brown en la Granja Experimental Villa Marina

Eustacio Rada Jiménez

Código: 1052996345

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de zootecnista

Docente: Zoot: Lino Alberto Meza Alba Especialista en nutrición animal sostenible

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

Pamplona

2019

Nota de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios por ser esa parte fundamental de mi vida dándome fortalezas y sabiduría en esos momento difíciles de la vida, también por permitirme llegar con mucho esfuerzo y dedicación a esta etapa de formación profesional.

A mi padre por ser mi guía principal en la formación de mi vida, en la cual con su esfuerzo, sacrificio y consejos me ha ayudado a afrontar mis retos luchando en pro de mis metas para no solo cumplir mi sueño sino el suyo también.

A mi madre por ser mi gran consejera y apoyo en los momentos difíciles de mi vida, por siempre confiar en mis capacidades como persona y alentarme con cada palabra de cariño para seguir adelante. A mi hija que desde el momento que llego a mi vida se convirtió en ese motor para animarme más a cumplir todas mis metas por ella.

Eustacio Rada Jiménez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por protegerme y ser mi guía en cada paso que di para cumplir este sueño, por siempre darme la fortaleza en esos momentos donde la esperanza y la fe eran la única opción para enfrentar los obstáculos y dificultades.

A mi madre por ser esa mujer ejemplar que con sus consejos me ha enseñado a nunca desistir en las dificultades y obstáculos que se presentaron en el camino para lograr llegar a la meta.

Agradecer a mi padre que con su sacrificio y apoyo incondicional me enseñó a nunca desfallecer a pesar de los problemas, alentándome y demostrándome que los sueños si pueden llegar a ser realidad cuando se hacen con esfuerzo y sacrificios.

A mi familia que desde el primer momento fueron un gran motor en mi vida para nunca rendirme y darme el impulso de seguir y cumplir mis metas.

A mis docentes Lino Alberto Meza Alba, Dixon Fabián Flórez Delgado y Rolando Enrique Rojas Tolosa, porque en esta etapa fueron de gran ayuda al contar con sus consejos y apoyo, maestros de gran calidad y talento humano que supieron aconsejarme en los momentos que más necesitaba.

Eustacio Rada Jiménez

RESUMEN

Con el objetivo de determinar una alternativa alimentaria, La finalidad principal de esta investigación es la evaluación de la inclusión de dos niveles de harina de morera (*Morus alba*) en la alimentación de gallinas ponedoras de la línea Babcock Brown, como la sustitución parcial de su alimento comercial. Como objetivos de esta investigación, la evaluación de parámetros productivos tales como: conversión alimenticia (alimento consumido sobre peso del huevo), eficiencia alimenticia (producto obtenido sobre alimento consumido), % de postura (número de aves por huevo producido), consumo de alimento, peso del huevo, peso inicial, peso final y una estimación de los costos de producción. Para esta investigación se utilizaron 30 aves de la línea Babcock Brown de la semana 17 hasta la semana 24 de edad, distribuidas en un testigo y dos tratamientos (T 0% inclusión de harina de morera, T1 10% inclusión harina de morera, T2 20% inclusión harina de morera), cada uno con 10 aves por repetición las cuales fueron cada una identificada y evaluadas en jaulas individuales en las mismas condiciones bioclimáticas. Se realizó un suministro controlado de alimento por semana (semana 17 con 90g periodo de acostumbramiento, semana 18 con 85g, semana 19 con 92g, semana 20 con 100g, semana 21 con 108g, semana 22 con 110g, semana 23 con 112g, semana 24 con 114g). Las dietas consistieron en testigo% (100% alimento balanceado), T1 10% (harina de morera) T2 20% (harina de morera). Como resultados de esta investigación se obtuvo que la inclusión de harina de morera en la dieta de aves de postura redujo considerablemente los costos en la alimentación, esto gracias al alto porcentaje de materia seca (33.33 %) que presenta la planta forrajera y por su disponibilidad en la granja y su facilidad para adquirirla sin aumentar los costos.

A través de esta dieta alternativa en la alimentación de aves de postura también se pudo determinar que en cuanto a la producción de huevos expresada en % de postura se obtuvieron diferencias significativas, para el tratamiento testigo un 80% (392 huevos promedio), para el

tratamiento 1 un 70% (343 huevos promedio), y para el tratamiento 2 un 50% (245 huevos promedio). En cuanto a la pigmentación de la yema se evidencio que a más alto porcentaje (%) de inclusión de harina de morera el color mejora haciendo que este tipo de huevo sea más llamativo y apetecible.

Palabras claves: inclusión, parámetros productivos, alimentación alternativa, harina de morera.

SUMMARY

With the objective of evaluating a food alternative, the main purpose of this research is the evaluation of the inclusion of different levels of mulberry flour (*Morus alba*) in the feeding of laying hens of the Babcock Brown line, as a partial replacement of their commercial food. Having as objectives of this investigation to evaluate productive parameters such as: food conversion (food consumed on egg weight), food efficiency (product obtained on food consumed), % of posture (number of birds per egg produced), food consumption, weight of the egg, initial weight, final weight and an estimate of production costs. For this investigation, 30 birds of the Babcock Brown line from week 17 to week 24 of age were used, distributed in a control and two treatments, each with 10 birds per repetition which were each identified and evaluated in individual cages in the same bioclimatic conditions, a controlled supply of food was made per week (week 17: 90g period of accustoming, week 18: 85g, week 19 92g, week 20 100g, week 21 108g, week 22 110g, week 23 112g, week 24 114g). The diets consisted of T1 0% (100% balanced food), T2 10%, T3 20% of the commercial balanced food for the alternative (mulberry flour). As a result of this research, it was obtained that the inclusion of mulberry flour in the posture poultry diet reduced feeding costs, since this forage plant is available on the farm, which can be acquired without increasing costs.

Through this alternative diet in the feeding of posture birds, it was also possible to determine that in terms of egg production expressed in % of posture, significant differences were obtained, for the control treatment 80% (392 average eggs), for treatment 1 70% (343 average eggs), and for treatment 2 50% (245 average eggs). Regarding the pigmentation or color of the yolk, it was

evident that at a higher percentage (%) of inclusion of mulberry flour, the color improves making this type of egg more striking and appealing.

Keywords: inclusion, productive parameters, alternative feeding, mulberry flour.

Tabla de Contenido

Introducción	17
1 Problema de Investigación	19
Planteamiento del Problema.....	19
2 Justificación.....	20
3 Objetivos	21
3.1 Objetivo General.....	21
3.2 Objetivos específicos	21
4 Formulación del Problema	22
5 Hipótesis.....	22
5.1 Hipótesis de Investigación	22
5.1.1 Hipótesis nula	22
5.1.2 Hipótesis alternativa.....	22
6 Marco Teórico	23
6.1 Definición y características de la Gallina.....	23
6.2 Historia de la producción avícola	23
6.3 Primeras importaciones.....	24
6.4 Fundación de AMEVEA.....	24

6.5 Día del avicultor en Colombia.....	25
6.6 Sistemas de producción de aves de postura	25
6.7 Manejo en cada etapa de gallinas ponedoras	26
6.8 Etapa de crecimiento.....	26
6.9 Etapa de postura.....	27
6.10 Línea de aves estudiada.....	27
6.11 Consumo per cápita	28
6.12 Clasificación del huevo según su peso.....	29
6.13 Factores claves en la pigmentación de la yema de huevo.....	30
6.14 Carotenoides	30
6.14.1 Clasificación de carotenoides	30
6.14.2 Formación del huevo.....	33
6.14.3 Abanico colorimétrico.....	35
6.14.4 Como se debe usar el abanico colorimétrico DSM Yolkan.	36
6.15 Morera (Morus alba)	36
6.15.1 Clasificación taxonómica	37
6.15.2 Principales usos de la morera	37
7 Antecedentes	38
8 Metodología	40
8.1 Lugar de investigación.....	40

8.2 Adecuación del galpón.....	41
8.3 Validación de la harina de morera	42
8.4 Manejo en la alimentación de las aves.....	42
8.5 Modelo del diseño experimental.....	44
8.6 Toma de datos.....	45
8.7 Estimación de los costos de suplementación con harina de morera	45
8.7.1 Costos de suplementación por ave.....	46
8.7.2 Diseño experimental	46
8.7.3 Costos de producción	46
8.7.4 Costos de alimentación por ave	46
8.8 Análisis estadístico	47
8.9 Validación de la harina de morera	47
9 Resultados y Análisis	48
9.1 Determinación de la calidad de la dieta	48
9.2 Peso del huevo	50
9.3 Conversión alimenticia	51
9.4 Eficiencia alimenticia.....	52
9.5 Producción de huevos	53
9.6 Peso de aves.....	54
10 Conclusiones	58

11 Recomendaciones	60
Referencias	61
Anexos	64
Anexo 6: peso del huevo (gramos	66

Lista de Tabla

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la gallina.....	23
Tabla 2. Clasificación del huevo según su peso.....	29
Tabla 3. Clasificación taxonómica de la morera	37
Tabla 4. Diseño experimental.....	44
Tabla 5. Reporte bromatológico de morera de la granja experimental villa marina.	48
Tabla 6. Análisis de varianza de los parámetros productivos evaluados en aves de postura con la inclusión de harina de morera en la dieta.....	49
Tabla 7. Costos de producción por concepto de alimentación.....	57

Tabla de Figuras

Figura 1. Línea de ave estudiada, elaborado por San marino, (2018).....	28
Figura 2. Consumo per cápita mundial (FENAVI, 2017).....	28
Figura 3. Constituyente del huevo, elaborado por edualimentaria, (s.f).....	29
Figura 4. Clasificación de carotenoides. (Sunutricion, 2012).....	31
Figura 5. Transporte y absorción de los carotenoides, (Solla notas, (s.f).).....	32
Figura 6. Formación del huevo en el aparato reproductor de la gallina, (<i>Barroeta, 2013</i>).....	33
Figura 7. Componentes de la estructura del huevo, (Barroeta, 2013)	34
Figura 8. Abanico colorimétrico DSM yolkfan. (Avicultura, 2019).....	35
Figura 9. Granja Experimental Villa Marina. (Autor 2019)	40
Figura 10. Adecuación del galpón, (Autor 2019).....	42
Figura 11. Realización de toma de datos. (Autor 2019).	45

Tabla de Gráficos

Grafica 1. Peso de huevo por semanas en cada tratamiento.	50
Grafica 2. Conversión alimenticia semanal por tratamiento.....	51
Grafica 3. Eficiencia alimenticia semanal por tratamiento.....	52
Grafica 4. Producción de huevo semanal por tratamiento.	53
Grafica 5. Peso de aves por tratamiento.	54
Grafica 6. Pigmentación de la yema de huevo.....	56

Introducción

En las diferentes actividades que se llevan a cabo en el sector agropecuario una de las más importantes es la avicultura, ya que ha venido en un gran aumento con el pasar del tiempo, este aumento es gracias a que el huevo de la gallina es un producto de alto consumo por lo que lo hace considerado de primera necesidad para la alimentación humana, gracias a la gran calidad de nutrientes que contiene y también por la fácil adquisición que tiene por los diferentes estratos socioeconómicos (Rada, 2019).

Con el pasar del tiempo se han realizado muchos estudios con el fin de determinar con exactitud cuáles son los requerimientos de las gallinas, esto con la finalidad de que sean con el tiempo más productivas, uno de los objetivos de estos estudios es la reducción de costos en el alimento concentrado y mejorar los parámetros de producción. Los altos costos en la alimentación de gallinas ponedoras son una gran preocupación, y es por esta razón que se está buscando una alimentación alternativa que permita reducir los costos y con el tiempo que se establezca manteniendo siempre la calidad en el producto (Casamachin.2007).

Con respecto al tema de los costos la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, afirma que el alimento balanceado comercial es el insumo más importante para la producción de aves de corral, por lo que la disponibilidad de alimentos de bajo precio y elevada calidad es esencial para la expansión de la industria avícola. Para obtener un rendimiento máximo y garantizar su buena salud, las aves de corral necesitan un abastecimiento estable de alimentos energéticos, proteínas, aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y, lo más importante, agua” (FAO, 2013).

Es de gran importancia implementar como alternativa de alimentación esta dieta en aves de postura, ya que este tipo de productos forrajeros a diferencia de varios tipos de gramíneas utilizadas en la alimentación de aves no compiten con forrajes que se usan para la alimentación humana. Al momento de hacer la inclusión de hojas de morera en la dieta de aves de postura, esta debe suministrarse de manera deshidratada, ya sea en harina o granulada, mas sin embargo no se presentaría inconveniente en cuanto al consumo si se les ofrece a los animales la hoja fresca, pero se debe tener presente que el contenido de agua de esta será alto. (Rada, 2019).

Los árboles y arbustos forrajeros además de contar con buenas características agronómicas y agroecológicas también poseen excelente calidad en nutrientes, estos se han venido incluyendo con más frecuencia para la alimentación animal en las producciones pecuarias mayormente a través de los sistemas silvopastoriles ya que pueden adaptarse fácilmente a este tipo de sistemas (Rada, 2019).

1 Problema de Investigación

Planteamiento del Problema

El consumo de un alimento considerado de primera necesidad como lo es el huevo ha tenido un incremento significativo en el país, según la federación nacional de avicultores de Colombia (FENAVI, 2019), el consumo per cápita promedio por año es de 281 huevos, 8 huevos menos que el año anterior, esto para el 2019.

A nivel nacional en la producción pecuaria los porcentajes más altos en costos de producción se presentan en la alimentación animal. En los sistemas productivos de aves de postura la alimentación depende en un 100% de alimentos balanceados, lo cual presenta altos costos de producción, puesto que así también los presentan las materias primas, convirtiéndolo en uno de los grandes inconvenientes que se presentan en la cría de aves de postura (gallinas). (Angelfire, 2001; citado por Bohórquez, 2014). Otro inconveniente que se puede presentar en estos sistemas productivos es la calidad de su principal producto (huevo) la cual se puede ver afectada por la falta de nutrientes y compuestos orgánicos en su alimento, por su parte, en la Granja Experimental Villa Marina el 100% de la alimentación en aves (gallinas) se realiza con alimentos balanceados o concentrados convencionales.

2 Justificación

Con el tiempo se ha venido dando importancia a buscar alternativas en la alimentación que permitan reducir los altos costos de producción, con el fin de mantener una productividad rentable y sostenible en la empresa agropecuaria. Esto ha llevado a los avicultores a buscar formas alternativas de alimentación con forrajes poco convencionales, que les permitan reducir los costos y generar mayores ingresos y rentabilidad en esta actividad agropecuaria (FAO, 2013).

Unos productos de excelente calidad como lo son los forrajes comprenden una parte muy importante en la alimentación animal, ya que son de fácil obtención por su bajo costo, los cuales pueden ser aprovechados de dos formas, ya sea de manera fresca o en una forma más conservada, disminuyendo los niveles de humedad en su composición, y así suplir en gran parte los requerimientos nutricionales en la alimentación animal (Mora, 2018).

Una planta forrajera como lo es la morera (*Morus alba*) en excelentes condiciones de siembra y manejo, podría reducir los costos en la alimentación, suplir requerimientos nutricionales y aumentar la calidad del huevo, esto gracias a su excelente composición nutricional con buenos porcentajes de materia seca, proteína, digestibilidad in vitro y su bajo costo para adquirirla. (Rada.2019.) En la Granja Experimental Villa Marina se cuenta actualmente con un sistema de producción de aves de postura cuya alimentación es manejada en un 100% a base de alimento balanceado, dependiendo de las casas comerciales.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Evaluar los efectos de la harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de aves de postura de la línea Babcock Brown en la Granja Experimental Villa Marina.

3.2 Objetivos específicos

Analizar los efectos de la inclusión de harina de morera sobre los parámetros productivos de aves de postura.

Estimar los costos de la inclusión de harina de morera en la alimentación de aves de postura.

Evaluar la pigmentación de la yema de huevo que se obtuvieron en los huevos producidos por las gallinas de la línea Babcock Brown incluyéndole harina de morera en su dieta.

4 Formulación del Problema

¿Qué efectos tendrá sobre los parámetros productivos en aves de postura la inclusión de diferentes niveles de harina de morera (*Morus alba*) en la Graja Experimental Villa Marina?

5 Hipótesis

5.1 Hipótesis de Investigación

5.1.1 Hipótesis nula

Ninguno de los tratamientos de inclusión de harina de morera en la alimentación de aves de postura presentara algún efecto sobre los parámetros productivos.

5.1.2 Hipótesis alternativa.

Por lo menos un tratamiento de la inclusión de harina de morera va a presentar efectos sobre los parámetros productivos de las aves.

6 Marco Teórico

6.1 Definición y características de la Gallina

Se denomina gallina a un ave que forma parte del orden de las especies galliformes y ovovivíparas, caracterizadas por su pico corto y algo curvado, sus alas también cortas y sus patas robustas. Las gallinas, cuyas plumas son lustrosas, tienen una cresta carnosa de color rojizo. La gallina es generalmente omnívora, es decir, que puede alimentarse tanto de plantas como de animales, ya que se le considera comedora generalista y oportunista. No distinguen el sabor de los productos que ingiere. Sin embargo, a la mayoría les desagrada lo salado (Pérez, 2018).

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la gallina

Clasificación Taxonómica de la Gallina	
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Especie	Gallus gallus

Fuente: elaborado por animalandia, (2019.)

6.2 Historia de la producción avícola

La avicultura es el arte de criar aves de corral o en los diferentes sistemas de explotación (extensivo, Semi extensivo, intensivo o confinamiento), aprovechando al máximo los productos que ellas proporcionan, de la manera más rentable conservando y mejorando el bienestar animal. El objetivo de la producción avícola es obtener una cantidad máxima de carne y huevos al menor

costo posible. Estos productos poseen un alto valor nutritivo. La producción avícola se divide en: Gallinicultura, Pollicultura, Meleagricultura, Anadecultura, Ansericultura, Coturnicultura y Estruthiocultura. La avicultura se remonta a la época prehistórica (25 siglos A.C), en el Lejano Oriente. Donde se dan los primeros reportes es en China y Egipto, explotándose de forma rudimentaria. Gracias al crecimiento de la población y a las necesidades de alimento, empieza a tomar importancia, adaptándose sus hábitos de vida a las formas de refugio y alimentación que el hombre les proporciona. Los primeros animales domesticados eran pequeños y poco productores. A medida que el hombre los fue cruzando y seleccionando mejoraron el tamaño y la producción. Hasta el siglo XIX empieza a desarrollarse en forma comercial en el mundo (Avicultura, 2012).

6.3 Primeras importaciones

Las primeras importaciones de aves a Colombia empiezan a surgir a partir del año 1920, a través de pequeños grupos de gallinas, gallos y pollitos Rhode Island Red, Plymouth Rock Barrada, New Hampshire, Minorca, Sussex, Chantecler, Crevecoeur, Anconas, Faverole, Orpington, Buckeyes, Jersey negra Gigante, Javas, Dominicas, Brahmas, Cochinchinas, entre otras, y uno que otro ejemplar Leghorn (Rivera, 2013).

6.4 Fundación de AMEVEA

Con la preparación adquirida en el Instituto Zooprofiláctico Colombiano y ya con unos diez años de experiencia como asesores técnicos los médicos veterinarios Gilberto Romero Alarcón, Gustavo León Serna, Jesús María Méndez, Rafael Rodríguez Baquero, Tirso de Paula

Molina, Pedro Sofía, Ernesto Guzmán y Oscar Rivera García, deciden agremiarse, fundan y firman el 18 de noviembre-1968, el Acta de Constitución de la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas Especialistas en Avicultura, AMEVEA. Dando así nacimiento a una de las asociaciones profesionales de Colombia reconocida por su solidez técnica, científica y económica (AMEVEA, s.f).

6.5 Día del avicultor en Colombia

El día 13 de noviembre de 1987, el Presidente de la República, Doctor Virgilio Barco Vargas, firma el Decreto Ley 2149 mediante el cual se establece el “Día del Avicultor” el cual debe celebrarse el tercer viernes del mes de noviembre de cada año con el objetivo de buscar la integración de todos los sectores productivos de la industria avícola, fomentar su crecimiento técnico y estimular el consumo del huevo y el pollo mediante festivales gastronómicos, pruebas de degustación, recetas, promociones, eventos académicos, sociales y deportivos.

6.6 Sistemas de producción de aves de postura

Existen tres sistemas de explotación de aves de postura según Rada, (2019):

Extensivo o tradicional: En el cual las aves son sometidas a pastoreo o también llamado traspatio y su producción depende de su autoconsumo.

Semi-intensivos: son aquellos en donde las aves están pastoreando en un sitio delimitado y más seguro (galpones poco tecnificados), este tipo de sistema es empleado en su mayoría por personas de bajos recursos y/o pequeños productores.

Intensivos o de confinamiento: Este sistema de producción cuenta con un área tecnificada y moderna, en el cual las aves están en confinamiento con las mejores condiciones de alojamiento y disponibilidad de alimento y agua buscando una mayor producción.

6.7 Manejo en cada etapa de gallinas ponedoras

Etapa de cría de pollas: esta etapa va desde el primer día de nacida las pollitas hasta la semana 8 de edad. En este período se deben de realizar cuidados especiales de la pollita y se deben de realizar las siguientes actividades según lo expuesto por Gonzales, (2017):

Iniciar la crianza en un lugar limpio y desinfectado que tenga un mes de estar vacía. Que no tenga mucha ventilación y que tenga buena retención de calor, proporcionar calor a los pollitos durante las siguientes 4 semanas. Desde la primera con 33°C y luego cada semana debe bajar 3°C; esta temperatura debe ser medida a 5 cm, utilizar corrales o espacios de por lo menos 30 cm de alto y 2.5 metros de diámetro hasta el día 10, y pasar a un espacio mayor pero que se encuentre limitado; suministrar alimento de iniciación-postura con 19% de proteína a libre consumo e incitar el consumo moviendo los comederos. Y para finalizar, cortar el pico antes del día 7, esto puede reducir el estrés que puede causar y tardara más en que vuelva a crecer el pico. Esto reducirá el desperdicio de alimento y reduciendo el daño a otras aves.

6.8 Etapa de crecimiento

La etapa de desarrollo inicia a partir del primer día de la novena semana y va hasta la semana 18, cuando las pollas han alcanzado un peso promedio de 1.725 g, el cual se refleja en un esqueleto fuerte, con una buena masa muscular y un mínimo de grasa (Mingricultura, 2013).

6.9 Etapa de postura

Una buena gallina ponedora empieza a producir huevos a partir de la semana 20 o 22, pasado 5 meses de edad, y hasta dos años después, donde la producción de huevos va disminuyendo. En esta etapa se cosechara lo realizado en las anteriores etapas de desarrollo de las gallinas ponedor. Se debe de optimizar al máximo la producción de huevos, en cuento a tamaño, número y calidad. Para lograrlo es necesario implantar programas de manejo, limpieza, alimentación e iluminación adecuados. Las gallinas ponedoras generalmente son explotadas hasta una edad de 80 a 90 semanas de edad. En esta etapa se debe proporcionales espacio e iluminación adecuada y de igual forma la alimentación acorde con su edad para que alcancen los porcentajes de producción óptimos. En la etapa de postura el manejo de las gallinas se realiza en granjas avícolas dentro de jaulas de 2.44 x 0.45 metros (Largo x Ancho). Espacio donde ingresan hasta 25 aves. Dichas jaulas deben ser de alambre galvanizado y deben contar con comederos lineales y bebederos automáticos (criadadeaves, s, f).

6.10 Línea de aves estudiada

La Babcock Brown es una ponedora marrón robusta y productiva que genera altas cifras de huevos grandes de primera calidad por gallina alojada, Una raza equilibrada, capaz de rendir bien en diferentes climas y sistemas de manejo. La Babcock Brown muestra excelente persistencia de puesta y calidad de cáscara.

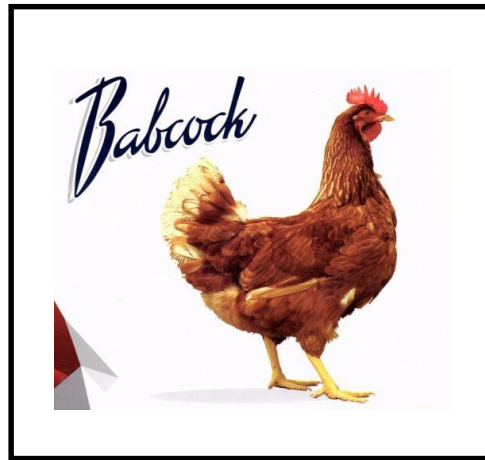


Figura 1. Línea de ave estudiada, elaborado por San marino, (2018).

6.11 Consumo per cápita

Según la federación nacional de avicultores (FENAVI) el consumo per cápita persona/año es de 281/unidades, 8 unidades menos que el año anterior esto para el 2019. (FENAVI, s.f).

Consumo per cápita (unidades/persona/año) de huevo en diferentes países.

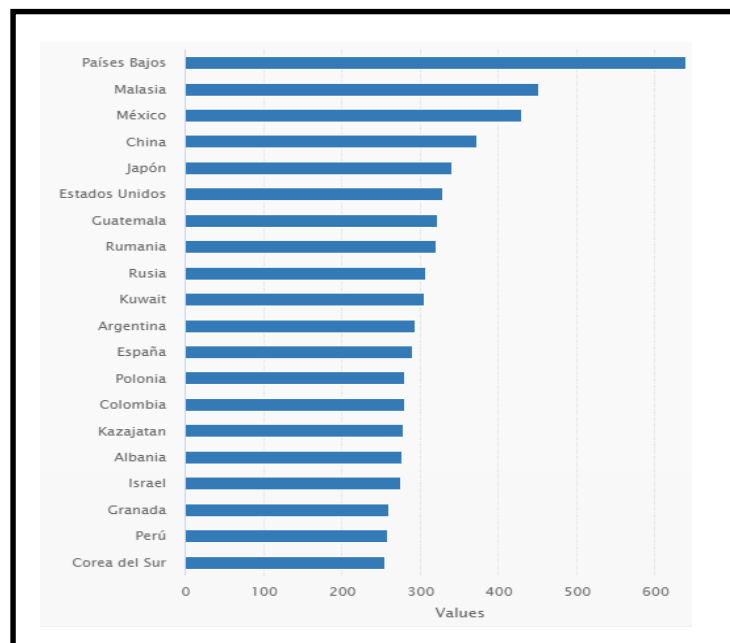


Figura 2. Consumo per cápita mundial (FENAVI, 2017).

El huevo está formado por tres constituyentes básicos: la cáscara, yema y clara. La cáscara representa en promedio alrededor del 10% del huevo, la clara alrededor del 57% y la yema alrededor de 1/3 (33%).



Figura 3. Constituyente del huevo, elaborado por edualimentaria, (s.f).

6.12 Clasificación del huevo según su peso

El huevo de gallina fresco se clasifica en categorías según el peso, como se indica en la tabla de pesos para huevos frescos, Norma Técnica Colombiana NTC 1240, que se muestra a continuación:

Tabla 2. Clasificación del huevo según su peso.

Clasificación del Huevo Según el Peso	
Referencia	Masa(Gramos)
Jumbo	> 78
AAA	67,0 a 77,9
AA	60,0 a 66,9
A	53,0 a 59,9
B	46,0 a 52,9
C	< 46,0

Fuente: ficha técnica de huevos frescos de gallinas. Incubadora Santander S.A.(s.f.).

6.13 Factores claves en la pigmentación de la yema de huevo.

Por lo general el consumidor colombiano asocia el color de la yema de huevo con su calidad, puesto que lo relacionan con un producto de origen natural y de alto valor nutritivo, asociando así a las aves en un sistema de explotación en Semi pastoreo o en libertad (Solla notas, s.f).

6.14 Carotenoides

Los llamados carotenos son una familia de compuestos químicos que se caracteriza por su coloración que oscila entre rojo, naranja y amarillo. Dichas moléculas están constituidas de una cadena corta hidrocarbonada (moléculas que contienen átomos de Carbono e hidrogeno). El compuesto más conocido dentro de esta familia es el betacaroteno (β -caroteno), el cual puede ser encontrado en numerosas frutas y vegetales como la zanahoria, pimiento rojo y camote. Estos últimos contienen mayor cantidad de β caroteno respecto a otros como el brócoli, pimiento verde y mango (Burns, 2003).

6.14.1 Clasificación de carotenoides

Existen dos tipos de carotenoides: los carotenos, que no contienen oxígeno en sus anillos terminales (ejemplo β caroteno, licopeno) y las xantofilas que contienen oxígeno en sus anillos terminales (ejemplo luteína).

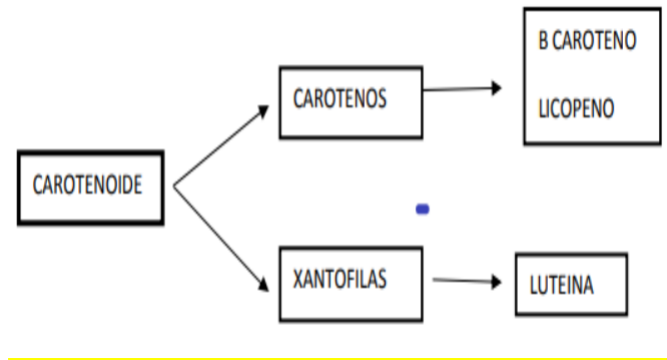


Figura 4. Clasificación de carotenoides. (Sunutricion, 2012).

Entre unas de las funciones de estos compuestos capaces de pigmentar se encuentran:

Intervienen en el proceso de la fotosíntesis. Esto se debe a que son pigmentos presentes en las plantas capaces de absorber luz de diversas longitudes de onda.

Los carotenoides tienen una función de provitamina A. Esto quiere decir que algunos carotenoides como los carotenos, constituyen formas precursoras del retinol (Vitamina A). Una vez dentro del organismo, a través de diversos mecanismos bioquímicos dentro de las células, son transformados en retinol, el cual tiene abundantes beneficios para el ser humano. En especial a nivel del sentido de la vista.

Son en extremo beneficiosos para el ser humano, ya que contribuyen a mantener un buen estado de salud, ayudando en la prevención de diversas patologías como el cáncer y enfermedades oculares, entre otras.

Transporte y deposición de carotenoides:

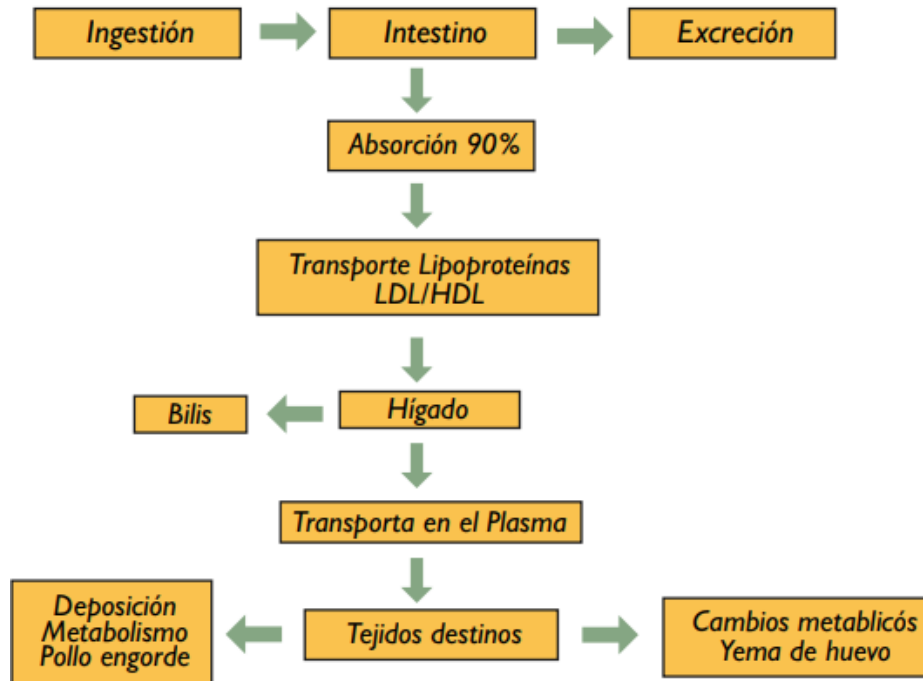


Figura 5. Transporte y absorción de los carotenoides, (Solla notas, (s.f).)

Las xantofilas se encuentran ligadas a los ácidos grasos, las cuales a través del proceso de saponificación (convertir las grasas en jabón), se hacen biodisponibles y se absorben en el tracto digestivo pasando al torrente sanguíneo, metabolizado en hígado y finalmente depositándose en la epidermis del pollo o en la yema de huevo. La saponificación permite una estandarización de la concentración y así, una mayor efectividad del pigmento a nivel intestinal, principalmente en el duodeno y el yeyuno superior.

6.14.2 Formación del huevo

A partir de las 20 semanas la gallina alcanza la madurez sexual y comienza a poner huevos. Éste se va formando gradualmente a lo largo de entre 24 y 26 horas. En el proceso todos los componentes necesarios se van sintetizando o transportando hasta el lugar adecuado y se disponen en el orden, cantidad y orientación adecuada para que el huevo producido sea viable. Cualquier alteración del proceso repercute en la calidad del huevo (Institutohuevo, s.f).

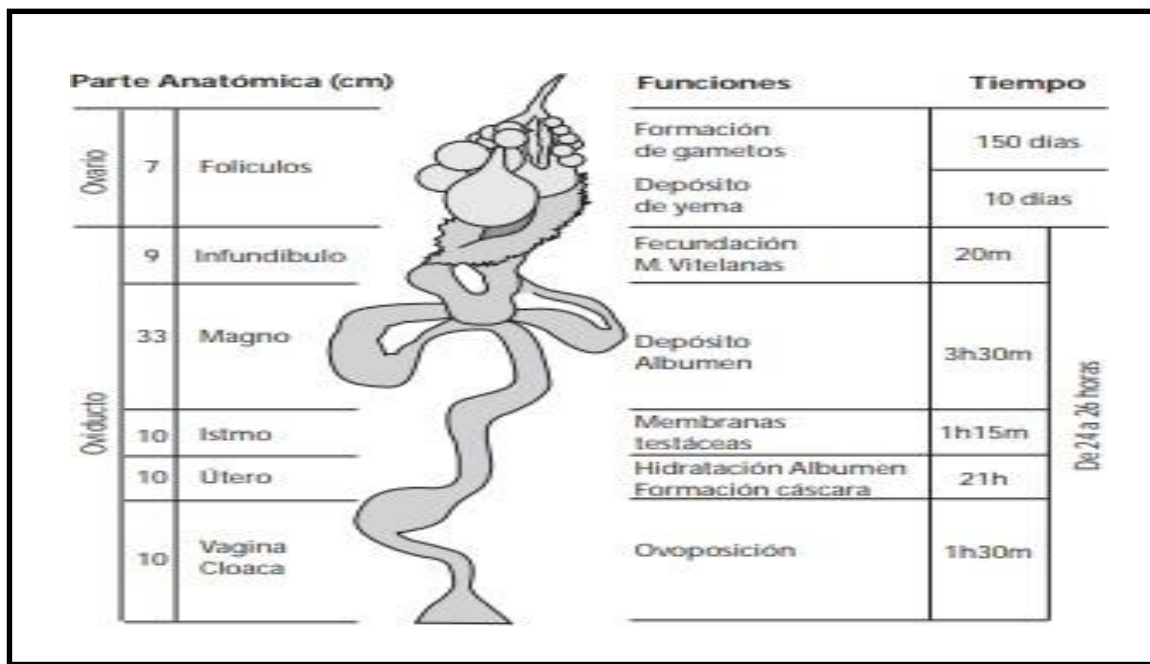


Figura 6. Formación del huevo en el aparato reproductor de la gallina, (Barroeta, 2013).

Figura 1. Estructura del huevo.

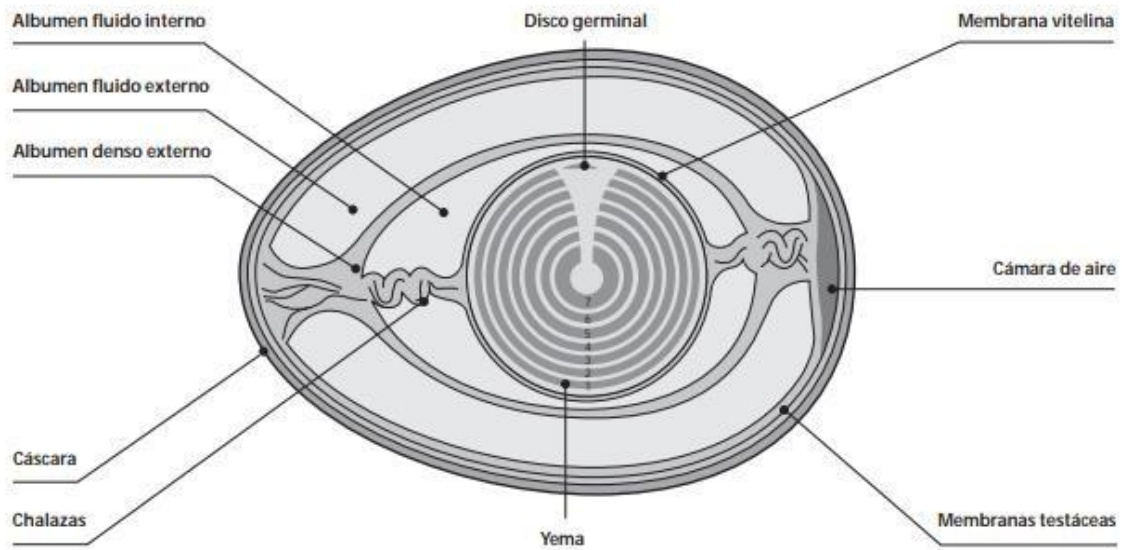


Figura 7. Componentes de la estructura del huevo, (Barroeta, 2013).

El huevo está formado por tres partes principales según los expuestos por Mercadé, (2010), las cuales son:

Cáscara: Formada principalmente por carbonato cálcico. Protege y aísla el contenido del huevo. Tiene miles de poros que permiten el intercambio gaseoso. Adheridas a la cáscara se encuentran las membranas testáceas, que forman la cámara de aire en el polo romo del huevo.

Clara o albumen: formada por dos partes, albumen denso y albumen fluido. Compuesta principalmente por proteínas y agua. Su textura y firmeza es indicativa de la frescura del huevo.

Yema o vitelo: parte central y anaranjada del huevo, su color varía en función de la alimentación de la gallina. Es la parte nutricionalmente más valiosa, ya que concentra la mayor parte de vitaminas, lípidos y minerales. Está rodeada de la membrana vitelina.

6.14.3 Abanico colorimétrico

El abanico DSM Yolxfan es una herramienta económica y fácil de utilizar al momento de evaluar la coloración de la yema. Los principales medidores digitales utilizan este abanico como su estándar de calibración.

Los huevos con yemas de alta coloración son reconocidos generalmente como procedentes de gallinas sanas y, en consecuencia, los consumidores prefieren huevos con yemas de colores más intensos. La intensidad del color puede considerarse como un indicador del buen estado de salud, rendimiento y bienestar. Es necesario contar con un método sencillo para calcular el color de la yema. Con esta finalidad se ha ampliado un rango del abanico DSM Yolxfan. Para ello un grupo de científicos especializados evaluaron las yemas sensorialmente, visualmente y químicamente, y seleccionaron la tonalidad perfecta de la referencia número 16 (Mora, 2018).



Figura 8. Abanico colorimétrico DSM yolxfan. (Avicultura, 2019).

6.14.4 Cómo se debe usar el abanico colorimétrico DSM Yolktan.

La evaluación debe realizarse en una superficie blanca no reflectante, para eliminar la influencia de colores adyacentes. Utilice luz solar indirecta sin una luz artificial fuerte. Es importante evitar el reflejo desde la superficie brillante de la yema. Las aspas del abanico deben ser sostenidas inmediatamente por encima de la yema de huevo, observarse en forma vertical desde arriba, los números del aspa deben estar hacia abajo y la yema entre las puntas del aspa. El lector debe siempre mirar el lado del aspa que no posee los números y mostrar el número al asistente que se encuentra registrando la lectura. Entre la lectura de cada huevo, el abanico debe cerrarse para asegurarse la independencia de cada medición.

Además, la evaluación de cualquier serie experimental debe ser realizada por el mismo observador entrenado. Cada serie debe comprender entre cuatro y quince huevos (dependiendo en la variabilidad) y deben evaluarse en forma individual. Una vez finalizada la lectura, por favor limpie el abanico y manténgalo lejos de cualquier fuente de luz directa. (DSM, 2013).

6.15 Morera (*Morus alba*)

Es una planta de porte bajo con hojas verde claro brillantes, venas prominentes blancuzcas por debajo y con la base asimétrica. Sus ramas son grises o gris amarillentas y sus frutos son de color morado o blanco, dulces y miden de 2 a 6 cm de largo. Pertenece al orden de las Urticales, familia Moraceae y género *Morus*, del cual se conocen más de 30 especies y alrededor de 300 variedades. Las especies más conocidas *Morus alba* y *M. nigra*, parecen tener su origen al pie del Himalaya, se les considera "cosmopolitas" por su capacidad de adaptación a diferentes climas y altitudes (Benavides, 1995).

6.15.1 Clasificación taxonómica

Tabla 3. Clasificación taxonómica de la morera.

Clasificación Taxonómica de la Morera.	
Reino	Vegetal
División	Spermatophyta
Clase	Magnoliatae
Orden	Urticales
Familia	Moraceae
Genero	Morus
Especie	Morus alba

Fuente: elaborado por Huahuarunta, (2015).

6.15.2 Principales usos de la morera

Dada su elevada adaptabilidad y grado de selección, se reportan más de una decena de usos en el mundo; y en la actualidad más de 42 países la utilizan de una u otra forma. Del total de naciones que cultivan morera, el desglose según su uso corresponde a 60% en actividades agrícolas; 48% en la fabricación de seda y como forrajera; 26% en labores de jardinería, paisajismo y preparación de infusiones; 31% como alimento y 14% como frutal, además de emplearse para mejorar el ecosistema (García, Noda, Medina, Martín, Soca.2006; citado por Sánchez, 2002).

7 Antecedentes

Según Chávez, (2018) de la facultad de zootecnia de la UNAP de Yarimaguas- Perú en su trabajo de investigación sobre el “Uso de flor de Marigold (*Tagetes erecta*) en la ración y su efecto en el desempeño productivo y calidad de huevo de gallinas Novogen Brown” resalto que es importante administrar una cantidad apropiada de pigmentos en la dieta de aves de postura, asociado con la capacidad de esta para digerir, absorber y metabolizar. Utilizo una inclusión de 10,20 y 30 gramos de harina de morera (*Morus alba*) en la ración, observando una mejoría notable en la pigmentación de la yema de huevo, lográndose una mayor puntuación de 11.25 frente a dieta de control obtuvo una puntuación de 3.50 en el abanico colorimétrico de Roche, pero en cuanto a las variables productivas las ponedoras alimentadas con la dieta testigo respondieron mejor.

Peña, Nieves, Cisneros, López, Ramírez, (s.f), mediante su estudio en “Inclusión de diferentes niveles de harina de morera (*Morus alba*) en los piensos para gallinas ponedoras.” Realizado en la granja avícola “Alba Escalona” perteneciente a la empresa de producción agropecuaria MININT. En el cual se realizaron dos experimentos, para evaluar la inclusión de harina de morera en los piensos para gallinas ponedoras. Para el experimento utilizaron 270 gallinas de la línea L-33 de 26 semanas de edad, bajo un diseño de bloques al azar dividido en seis grupos (inclusión de harina de morera en el pienso T1 0 %; T2 2 %; T3 4 %; T4 6 %; T5 8 %; T6 10%) con 15 repeticiones. En cada grupo se alojaron 45 gallinas ponedoras, ubicadas tres gallinas por hueco. La harina de morera alcanzó valor de proteína de 16.79% y de fibra de 10.51% con adecuados valores de MS (85.48%) a las 48 horas de secada al sol. Se destaca un mejor comportamiento en los animales del grupo testigo y los del grupo que consumieron harina

de morera al 2 y 4% en cuanto a producción de huevos. Los valores en el porcentaje de puesta oscilaron entre 77.3 y 68.57%. La conversión (Kg de alimento/ decena de huevos) más bajos se obtiene con el grupo testigo y el 4% de inclusión. No se destaca diferencias significativas en cuanto al peso vivo, peso de los huevos, longitud del huevo, ancho del huevo y grosor de la cáscara entre tratamientos.

Según Rodríguez, Chaves, Martínez, Vargas, Peña, Nieto, Montes, (2017), En su artículo “fundamentos de la producción avícola” de la Universidad Politécnica Francisco I. realizaron un trabajo de investigación sobre el “uso de la morera en la alimentación de gallinas criollas” en el cual resaltan la disminución de costos usando morera en la alimentación de aves. Realizaron una evaluación mediante tres tratamientos en los cuales incluían T1-10%, T2-20% y T3-30%, y observaron que la inclusión de alimento disminuyó el consumo y el peso de la canal al incluir el 30%, identificando que las hojas de morera presentaron en su composición química 29.80% de proteína cruda en cuatro semanas de edad.

8 Metodología

8.1 Lugar de investigación

El presente trabajo de investigación tuvo lugar en la Granja Experimental Villa Marina perteneciente a la Universidad de Pamplona, la cual se encuentra ubicada en la vereda Matajira del municipio de Pamplonita, Norte de Santander en el kilómetro 49 sobre la vía Cúcuta-Pamplona. La altura en la sede social es de 1100 metros (parte baja), y de 1800 en la parte alta (bella vista), esta zona cuenta con una extensión de 440 hectáreas, su temperatura promedio es de 20°C y su topografía es pendiente, con una precipitación de 1400 mm, anual (Unipamplona, 2018).

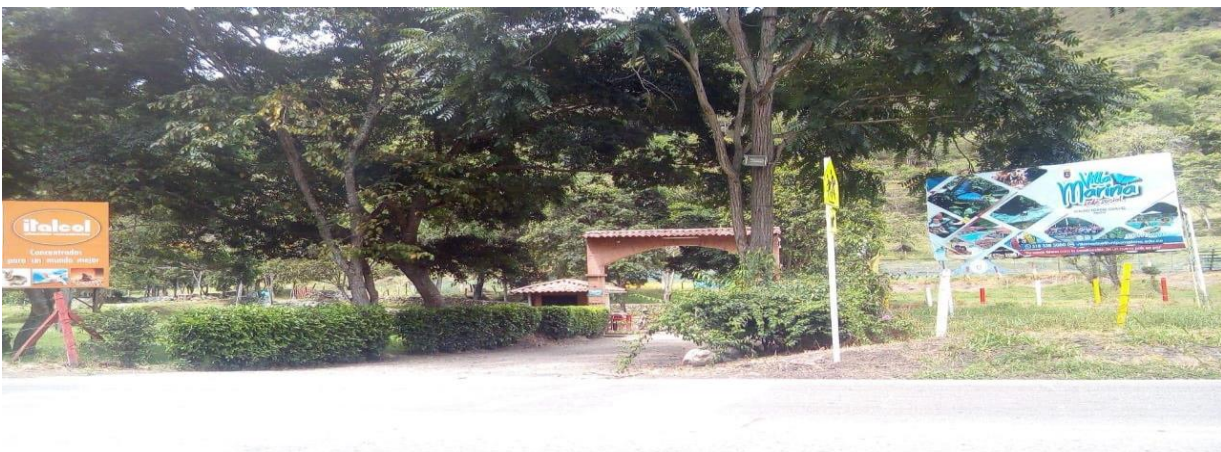


Figura 9. Granja Experimental Villa Marina. (Autor 2019).

8.2 Adecuación del galpón

Para llevar a cabo este trabajo de investigación se realizaron adecuaciones en el espacio disponible para convertirlo en un lugar óptimo para el desarrollo de una producción avícola para 30 aves las cuales fueron identificadas y evaluadas en jaulas individuales.

Además, se adecuó zona de comederos, se instaló el sistema de bebederos; se realizó limpieza y desinfección en general de las instalaciones con cal viva industrial, creolina y yodo, se dejó en periodo de cuarentena para el posterior ingreso de las aves.

Se instalaron cortinas para hacer un control de la temperatura y corrientes de aire, se realizaron instalaciones eléctricas para garantizar el fluido eléctrico dentro del galpón y por consiguiente suministrar luz a las aves, se adecuó el pediluvio (cal viva industrial) al ingresar al galpón para evitar posibles contagios de agentes patógenos presentes en la zona., se realizó limpieza y desinfección de las jaulas.



Figura 10. Adecuación del galpón, (Autor 2019).

8.3 Validación de la harina de morera

Para la elaboración de harina de morera se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Se recolectó la hoja de morera (*Morus alba*) en el banco mixto de forrajes de la Granja Experimental Villa Marina. (Anexo 1)

Se realizó un pesaje del forraje verde y posteriormente al forraje seco para calcular la materia seca. (Anexo 2)

Una vez concluido el pesaje se depositó en un patio de secado donde se dejó por un periodo de 5 días, en el cual las hojas de morera lograron perder un gran porcentaje de la humedad aproximadamente del 66.67 %. (Anexo 3)

Posteriormente las hojas deshidratadas de morera se pasaron por una trituradora buscando el tamaño de partículas que garantizara su consumo por las aves. (Anexo 4)

Una vez concluido el proceso de la elaboración de la harina de morera se realizaron pruebas organolépticas (color, olor, textura) y de consumo. (Anexo 5)

8.4 Manejo en la alimentación de las aves

Se utilizaran 30 gallinas de la línea Babcock Brown, estas se dividirán en tres grupos con el mismo número de aves (10 gallinas por grupo) a cada ave se le dará su propia identificación.

Para poder realizar el seguimiento teniendo en cuenta el tratamiento al que serán sometidas y realizar la toma de datos correspondientes.

Para la alimentación, se suministró el alimento prepico 100 itacol, el cual será substituido en el tratamiento uno (1) en un 10% y un 20% para el tratamiento dos (2) y se manejara un grupo testigo con alimentación a basé del alimento balanceado itacol el cual será el comparativo de los otros dos tratamientos.

Se realizó un periodo de acostumbramiento de 10 días a las gallinas con el consumo de la harina de morera incluido en la alimentación habitual, para posteriormente iniciar el periodo de investigación que fue de ocho semanas realizando la toma de datos donde se evaluó los diferentes parámetros productivos, el modelo estadístico que se utilizó fue bloques al azar y se realizó la prueba estadística LSD fishes $p < 0,05$ para dar las conclusiones y se evaluaron parámetros como: conversión alimenticia (alimento consumido por ganancia de peso vivo) (Castellanos, 2017), eficiencia alimenticia (producto obtenido por alimento consumido) (Alltech, 2013), % de postura (número de huevos puestos x 100/ número de gallinas) (esquijerosa, 2005), peso del huevo, peso de aves, calidad del huevo inicial y una estimación de los costos de producción.

8.5 Modelo del diseño experimental

Tabla 4. Diseño experimental.

10 días de acostumbramiento al consumo de harina de morera (*Morus alba*)

Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2
10 replicas	10 replicas	10 replicas
No se le incluyo harina de morera (<i>Morus alba</i>) en la dieta de aves de postura (100% alimento balanceado).	Inclusión del 10% de harina de morera (<i>Morus alba</i>) en la dieta de aves de postura (10% harina de morera, 90% de alimento balanceado).	Inclusión del 20% de harina de morera (<i>Morus alba</i>) en la dieta de aves de postura (20% harina de morera, 80% alimento balanceado).
Tiempo experimental: 8 semanas		
Toma de datos diarios (peso del huevo, producción de huevo), y semanal (peso de aves).		

Fuente: elaboración propia (2019)

Se elaboró un total de 15 kilogramos de harina de morera (*Morus alba*) requerida para los 56 días en los que se llevó a cabo la investigación. Cada una de las aves recibió la dieta directamente en los comederos suministrando en dos raciones diarias, la primera realizada a las 7:30 Am y la segunda a las 3:00 Pm, en el cual el alimento elaborado para el tratamiento dos (2) (inclusión del 10% de harina de morera) presentó un consumo total, comprobando que el alimento en este porcentaje tiene excelente palatabilidad. En el tratamiento tres (3) (inclusión del 20% de harina de morera) se evidenciaron residuos en los comederos lo cual demuestra que este

alimento en este porcentaje tiene menos palatabilidad que el tratamiento dos (2) y el ave tiende a seleccionar cual alimento consumir.

8.1 Toma de datos.

Para realizar la toma de datos, se tuvo en cuenta el peso y la producción de huevo y evaluación de la pigmentación de la yema (cada tratamiento) diariamente, también fue importante el peso de las aves semanal mente. Siguiendo a esto graficar la curva de producción de las aves de cada tratamiento evaluando así la inclusión de harina de morera en diferentes porcentajes sobre los parámetros productivos.

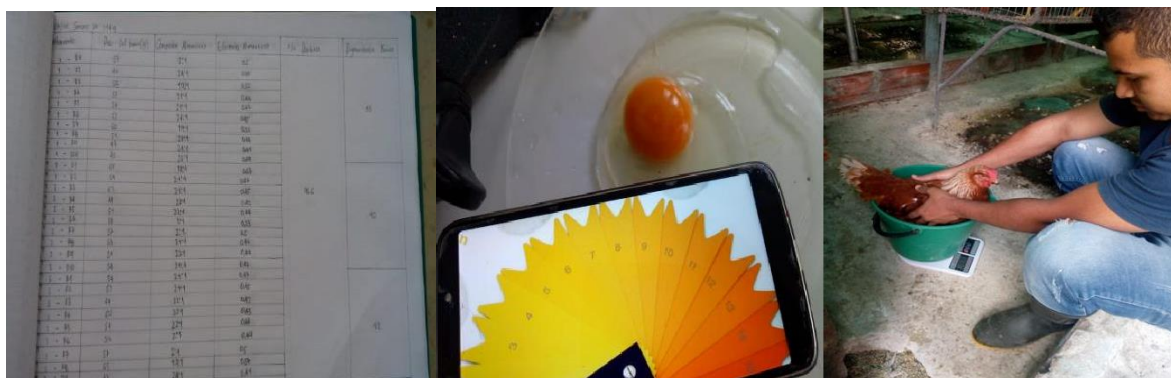


Figura 11. Realización de toma de datos. (Autor 2019).

8.2 Estimación de los costos de suplementación con harina de morera

Para estimar los costos de la inclusión de harina de morera como suplemento en la dieta de aves de postura se aplicó la siguiente fórmula:

8.2.1 Costos de suplementación por ave

Costos de suplementación por ave = consumo de alimento por ave * costos de kilogramo de alimento.

8.2.2 Diseño experimental

Para la presente investigación se tuvo en cuenta el siguiente modelo estadístico completamente con tres tratamientos y diez replicas

$$J_{ij} = M + B_i + T_{oj} + E$$

J_{ij} = respuesta productiva del ave

M = media poblacional

B_i = bloque

T_{oj} = tratamiento

E = error

8.2.3 Costos de producción

Para cada tratamiento se calcularon los costos de alimentación teniendo en cuenta los precios de las materias primas utilizadas y el consumo observado en cada tratamiento.

8.2.4 Costos de alimentación por ave

Consumo de alimento por ave (kg) costo de kilogramo de alimento (\$).

8.3 Análisis estadístico

Se realizaron pruebas estadísticas descriptiva y de varianza, usando el paquete estadístico SPSS v.20:

8.4 Validación de la harina de morera

Análisis de varianza y análisis de separación de medias mediante la prueba LSD Fisher ($P < 0.05$), para determinar el efecto y las diferencias entre los tratamientos de HY como suplemento alimenticio en la alimentación de aves de postura.

9 Resultados y Análisis

9.1 Determinación de la calidad de la dieta

Para determinar la calidad del forraje suministrado a las aves de postura como un suplemento en su dieta alimenticia, se tuvo como referencia el análisis bromatológico realizado a la harina de morera extraída del banco de forrajes de la Granja Experimental Villa Marina el cual fue realizado en el laboratorio de nutrición de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional sede Bogotá.

Tabla 5. Reporte bromatológico de morera de la granja experimental villa marina.

Reporte Bromatológico de Morera de la Granja Experimental Villa Marina.	
Nutrimento	Porcentaje (%)
Materia seca	20
Proteína	14.2
Digestibilidad in vitro	40.8

Fuente: elaborado por Romero, (2018).

Análisis de varianza de los parámetros productivos evaluados en aves de postura con la inclusión de harina de morera en la dieta.

Tabla 6. Análisis de varianza de los parámetros productivos evaluados en aves de postura con la inclusión de harina de morera en la dieta.

Análisis de Varianza								
Variable	Unidad	Testigo		Tratamiento 1		Tratamiento 2		P-Valor
		Media	EE	Media	EE	Media	EE	
Postura	%	76,5	±0,019 ^a	69,6	±0,02a	52,5	±0,022b	0,000
CA		1,63	±0,04 ^a	1,49	±0,04a	1,06	±0,04b	0,000
EA		0,34	±0,008 ^a	0,32	±0,009a	0,24	±0,01b	0,000
Peso Huevo	g	51,89	±0,92 ^a	49,09	±1,021b	43,13	±1,15c	0,000
Peso Ave	g	1458,05	±12,87 ^a	1525,42	±133,29a	1393,43	±12,89a	0,480
Pigmentación		9,87	0,33 ^a	9,59	0,30a	10,14	0,33a	0,480

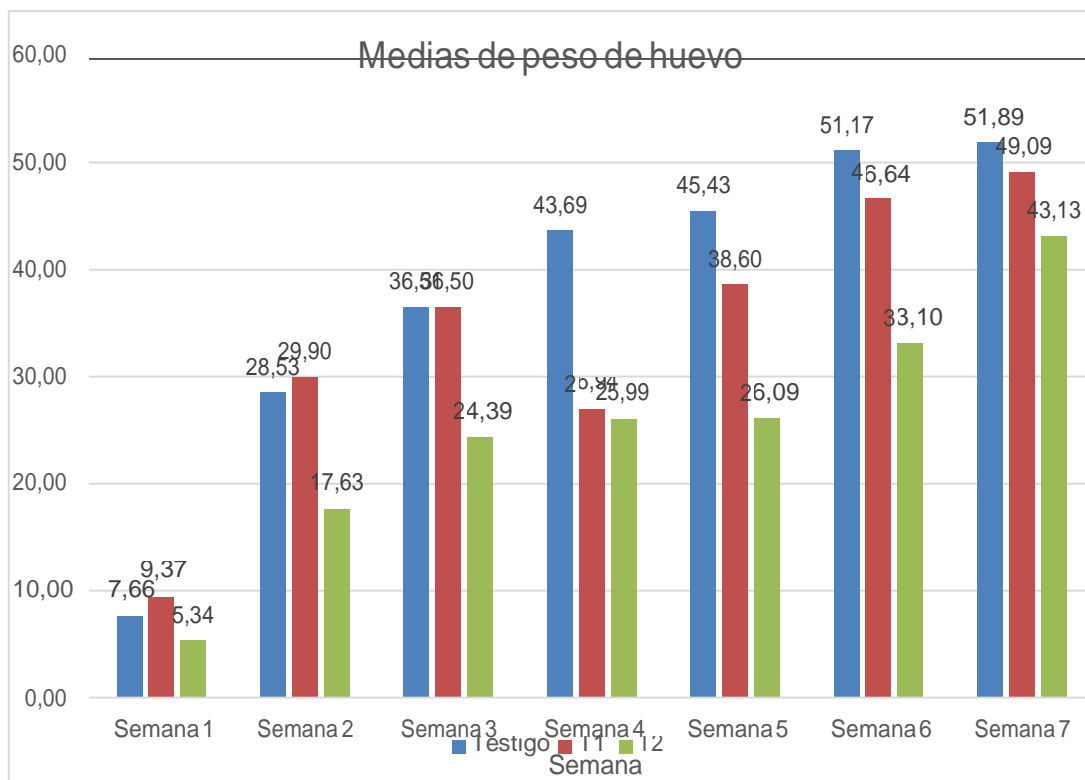
Fuente: (Autor 2019).

Letras diferentes en las filas indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) porcentaje (%) de postura, CA= conversión alimenticia, EA= eficiencia alimenticia, peso del huevo.

9.2 Peso del huevo

En este parámetro productivo se presentaron diferencias a nivel de estadística ($p < 0.05$), pero estas diferencias no fueron significativas.

Grafica 1. Peso de huevo por semanas en cada tratamiento.



Fuente: (Autor 2019).

Se puede apreciar que la inclusión de harina de morera tiene influencia sobre el peso del huevo al final de la investigación, clasificando el peso del Testigo en A, T1 en B y T2 en C.

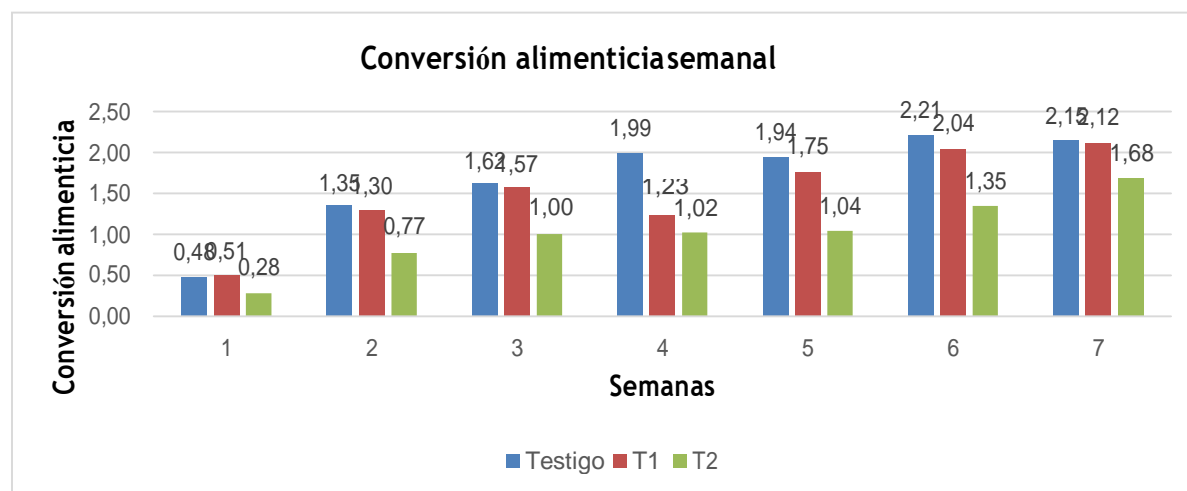
Según datos de producción manejados por Italcol en lo referente al peso del huevo, oscila entre 51 y 55 gramos para este periodo, estableciendo dentro de este rango al Testigo y por fuera de este el T1 Y T2 demostrando que la inclusión de harina de morera afecto este parámetro productivo.

Según Peterson y col. 1983 una dieta que supla las necesidades de aminoácidos esenciales no aumentara el número de huevos pero si el tamaño y peso de estos.

9.3 Conversión alimenticia

En cuanto a la conversión alimenticia se presentan diferencias estadísticas ($p < 0,05$) mostrando al T2 como el tratamiento que mejores resultados arrojo en cuanto a este parámetro productivo.

Grafica 2. Conversión alimenticia semanal por tratamiento.



Fuente: (Autor 2019).

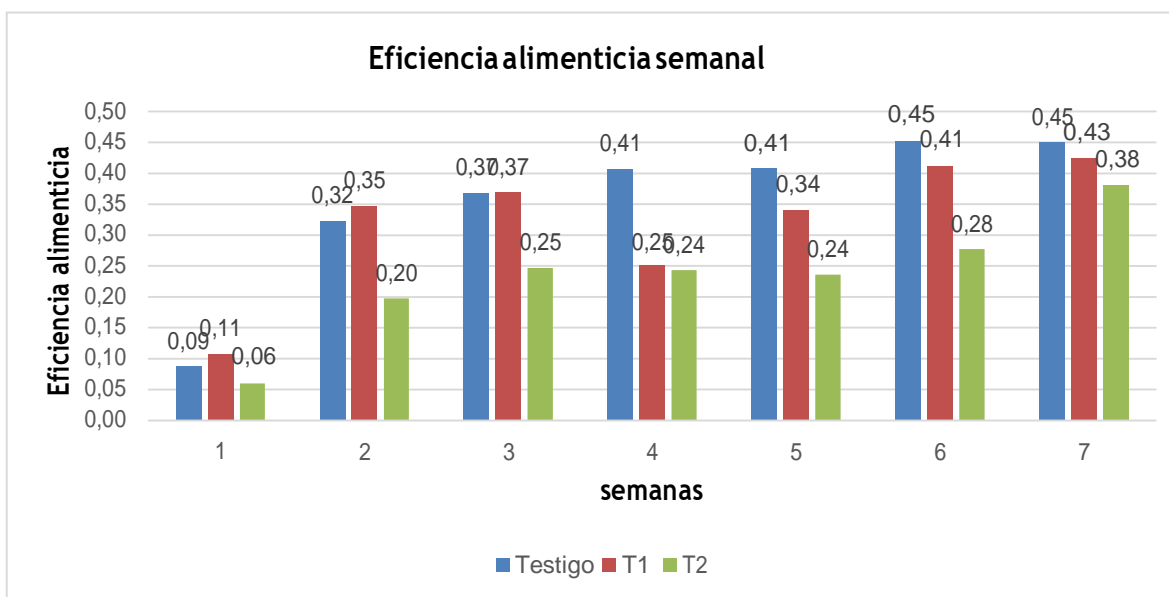
North, (1984) establece que el estrés calórico producido por temperaturas mayores a 16°C en aves de postura disminuye la conversión alimenticia.

Según castellanos, (2017), El indicado C.A. es la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene los animales en un periodo de tiempo determinado pudiendo ser dicho período semanal, mensual, anual, por etapas etc.

9.4 Eficiencia alimenticia

En este parámetro productivo se presentaron diferencias estadísticamente ($p < 0,05$) pero hubo un comportamiento similar entre tratamientos, indicando que la inclusión de harina de morera no afecto este parámetro productivo.

Grafica 3. Eficiencia alimenticia semanal por tratamiento.



Fuente: (Autor 2019).

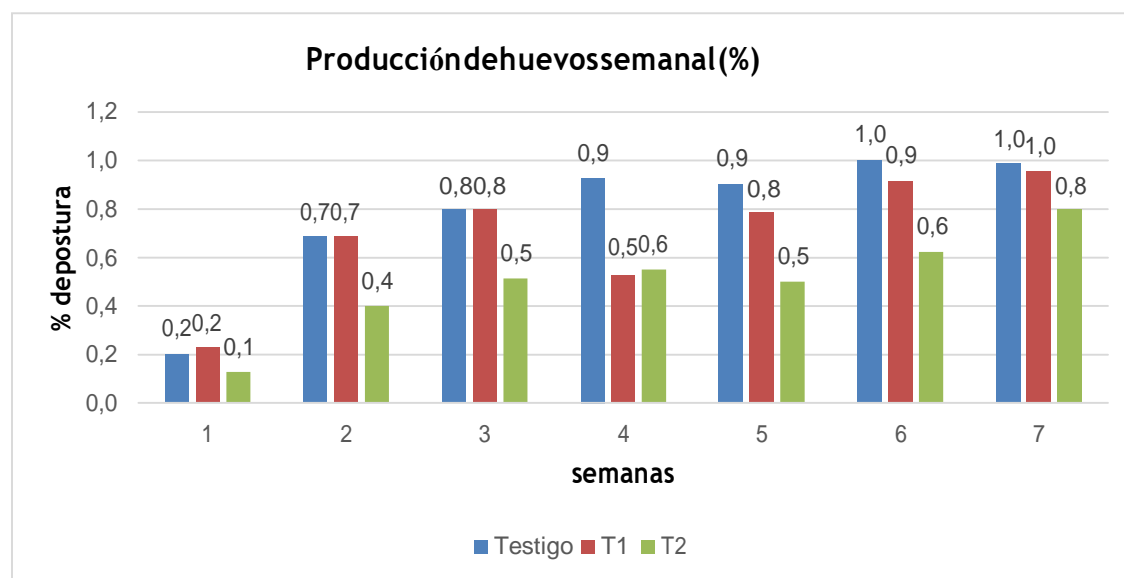
Según leeson y summers, (1991), la combinación de temperaturas superiores a 25°C y la humedad relativa de 70% tienen un efecto detrimental sobre el rendimiento de las aves.

Por otra parte Según Romero, (2018), en el análisis bromatológico hecho a la morera presente en el banco mixto de forrajes de la granja experimental villa marina, reporta una digestibilidad in vitro de 40.8%, lo cual comparándolo con la eficiencia alimenticia del T1 (10%) en las semanas 6 y 7 es mayor o igual a lo reportado en el análisis bromatológico, lo que indica que la harina de morera tuvo efectos sobre este parámetro productivo.

9.5 Producción de huevos

El análisis de varianza realizado arrojó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) mostrando al Testigo con el más alto % de producción.

Grafica 4. Producción de huevo semanal por tratamientos.



Fuente: (Autor 2019).

Según los datos de producción manejados por agro avícola san marino en fase de postura, muestran que el porcentaje de postura esta entre 93.1% y 94.6%, lo cual quiere decir que en comparación con estos datos el Testigo y el T1 mostraron superiores.

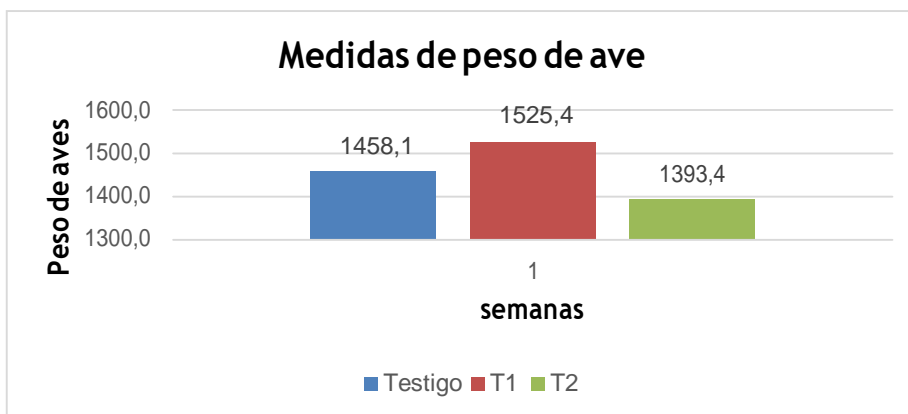
Summers & leeson, (s.f) indican que, en situaciones de restricción alimenticia, principalmente ante consumos significativamente bajos de energía y proteína, se ve afectado el comportamiento productivo de las aves ponedoras en los parámetros de porcentaje de postura y peso de los huevos.

North, (1984), establece que la producción de huevos también depende del factor ambiental, que a temperaturas menores de 27°C la producción de huevo será mayor o igual que a temperaturas mayores de 27°C.

9.6 Peso de aves

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas sobre este parámetro productivo al incluir harina de morera en su alimentación.

Grafica 5. Peso de aves por tratamiento.



Fuente: (Autor 2019).

Según Leyva, Olmo, & León, (2012) el comportamiento diferencial en el peso vivo puede estar relacionado por la inclusión de una fracción fibrosa.

Madrazo, (2003) plantea las aves no tienen la capacidad de asimilación que tiene otras especies debido a la ausencia de enzimas.

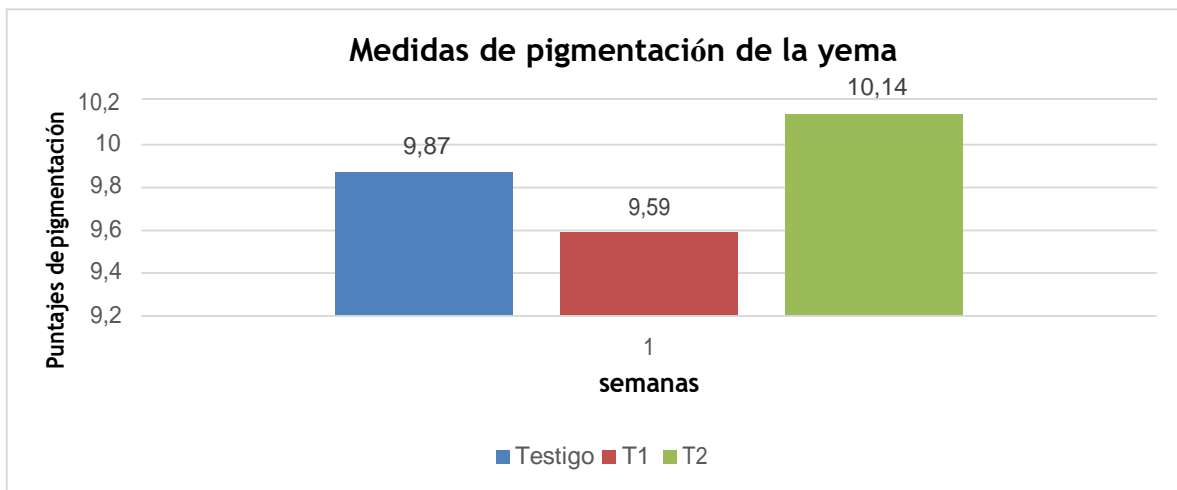
Campababa. Resalta que el peso óptimo lo determina con una nutrición adecuada durante el período de desarrollo.

Se observa que hay una diferencia significativa del Testigo y del T1 por sobre el T2, lo cual indica que las aves en condiciones de confinamiento suelen ser selectivas al momento del consumo del alimento, despreciando gran cantidad de este, indicando que la harina de morera no cuanta con la palatabilidad necesaria para su consumo en este nivel de inclusión (20%).

9.7 Pigmentación de la yema de huevo

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) pero al momento de hacer comparación entre tratamientos se observa que el T2 (20% inclusión harina de morera) está por encima del testigo y el T1, demostrando que a mayor inclusión de harina de morera mejora el color de esta.

Grafica 6. Pigmentación de yema de huevo por tratamientos.



Fuente: (Autor 2019).

Fernández, Cisneros, (2014), mencionan que para lograr una buena pigmentación en la yema de huevo, las gallinas ponedoras deben tener en su alimentación ingredientes ricos en carotenos como luteína y xantofilas.

Hurtado, Nocua, Narváez, Vargas, (2011), resaltan que los pigmentos presentes en la morera son los carotenos como luteína y xantofilas.

9.8 Costos de producción

En cuanto a los costos de alimentación se puede apreciar que la inclusión de harina de morera para la alimentación de aves de postura, hay una disminución aceptable en los costos de producción. El cálculo de los costos por concepto de alimentación se observa en la siguiente tabla.

Tabla 7. Costos de producción por concepto de alimentación.

TRATAMIENTO	TOTAL ALIMENTO (KG)	H. MORERA (KG)	CONCENTRADO (KG)	\$ (KG) H.M.	\$ TOTAL H.M	\$ (KG) CONCENTRADO	\$ TOTAL CONCENTRADO	\$ COSTO TOTAL DIETA
Testigo	50	0	50	\$ -	\$ -	\$ 1.325	\$ 66.250	\$ 66.250
Tratamiento 1	50	5	45	\$ 125	\$ 625	\$ 1.325	\$ 59.625	\$ 60.250
Tratamiento 2	50	10	40	\$ 125	\$ 1.250	\$ 1.325	\$ 53.000	\$ 54.250
Total	150	15	135	\$ 250	\$ 1.875	\$ 3.975	\$ 178.875	\$ 180.750

Fuente: elaboración propia (2019).

10 Conclusiones

Terminado el trabajo de investigación en el cual se incluyeron dos diferentes niveles de harina de morera en la alimentación de aves de postura, se determina que este forraje a partir de su transformación en harina es viable para implementarla como dieta alternativa en la nutrición de aves de postura, ya que la inclusión de esta planta no presenta efectos adversos sobre la productividad del animal.

La planta forrajera de morera que se produce en la granja experimental villa marina es de gran alternativa alimentaria en la dieta de aves de postura, dado que esta cumple con los requerimientos nutricionales suficientes para otorgar una producción igual o mayor que la del alimento concentrado tradicional.

En cuanto a los resultados que tuvo la inclusión de harina de morera sobre los parámetros productivos de aves de postura, se pudo evidenciar que esta tiene diferencias estadísticamente significativas sobre el % de postura mostrando para el testigo 76,5%, para el T1 69,6% y para el T2 52,5%. Para la conversión alimenticia (CA) se observó que el testigo tiene conversión de 1,63, el T1 1,49 y para el T2 1,06. En la eficiencia alimenticia (EF) se presentó diferencias estadísticas pero no favoreciendo a los tratamientos con inclusión de harina de morera la cual fue, para el testigo de 0,34, para el T1 0,32 y para el T2 0,24. En cuanto al peso del huevo también se evidencian diferencias estadísticamente con el Testigo de 51,89g, T1 con 49,09g y T2 con 43,13. Para el peso del ave no hubo diferencias estadísticas significativas dando como resultado para el Testigo 1458,05g, T1 1525,42g, T2 1393,43g, favoreciendo esto al T1 donde se incluyó el 10%

de harina de morera con una diferencia de 67.37g sobre el Testigo y 131.89g sobre el T2 (inclusión 20% HM). Para la pigmentación de la yema tampoco presentó diferencia estadísticamente significativa pero mostró al T2 con mayor puntaje, indicando que los carotenos presentes en la morera hicieron efecto sobre la yema, y mejora a medida que su % de inclusión de harina de morera aumenta.

11 Recomendaciones

Se tiene las siguientes recomendaciones a partir del estudio realizado en este trabajo de investigación.

Adecuación del área en la cual se tiene establecido el banco mixto de forrajes a través de las buenas prácticas agrícolas.

Utilizar el terreno disponible para establecer siembras de morera en la granja experimental villa marina.

Referencias

Animalandia.(2010). Taxonomía. Gallina domestica Gallus gallus Linnaeus.

Barroeta (2013). Formación del huevo. Dietética es el getare.

Báez (2007). Generadores de colores naturales: carotenos y xantofilas.

Benavides. (1995). Manejo y utilización de la morera (Morus alba) como forraje.

Bohórquez. (2014). Perspectiva de la producción avícola en Colombia.

Criadeaves (2019). Crianza de gallinas ponedoras.

Carotenoides. (2012). Recuperado de:

Díaz. (2013). Manejo y nutrición de la ponedora en alto rendimiento.

FAO. (2014). Aves de corral y la nutrición y los alimentos. Recuperado el 26 de 11 de 2018, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura:

FAO. Revisión del desarrollo avícola. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo.

FENAVI. (2010). Generalidades de la avicultura. Recuperado el 11 de 2018, de portal del agro: http://www.portaldelagro.com/index.php?option=com_content&view=article&id=208:generalidades-de-la-avicultura&catid=39:noticias&Itemid=58

FENAVI. (2018). Huevos en cifras. En el 2017 el encasetamiento creció 7,5% y la producción de huevos 7.9%, el mayor registro de los últimos 9 años. Recuperado el 26 de 11 de 2018, de Federación Nacional de Avicultores de Colombia:

Flores, Romero. (2018). Evaluación de inclusión de dos niveles de harina de morera (*Morus alba*) en la alimentación de pollos de engorde.

García, Noda, Medina, Martín, Soca. (2006). La morera: una alternativa viable para los sistemas de alimentación animal en el trópico.

González, (2017). Cría y levante de la gallina ponedora.

López. Carotenoides: estructura, funciones, clasificación, alimentos.

Mercadé (2010). El huevo, formación, estructura y composición.

Mora (2018). Evaluación de la inclusión de dos niveles de harina de Yatago (*Trichanthera gigantea*) sobre los parámetros productivos en aves de postura de la línea Babcock Brown de la granja experimental villa marina.

Peña, Nieves, Cisneros, López, Ramírez. Inclusión de diferentes niveles de harina de morera (*Morus alba*) en los piensos para gallinas ponedoras.

Rodríguez, Nieto, Rodríguez, Nochebuena, Vargas, Rodríguez. (2017). Fundamentos de la producción avícola.

SIPSA, Minagricultura, DANE. (2013). Gallinas ponedoras y producción de huevo una fuente de proteína animal de bajo costo, al alcance de todos.

Anexos

Anexo 1



Anexo 2



Anexo 3



Anexo 4



Anexo 5



Anexo 6: peso del huevo (gramos).

PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 1								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	0	0	0	0	0	0	42
	T1-R2	0	0	0	34	37	37	0
	T1-R3	0	0	36	0	0	0	46
	T1-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R6	0	0	0	0	0	0	38
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R8	0	0	0	0	0	30	41
	T1-R9	0	0	0	0	43	43	33
	T1-R10	0	0	37	39	0	0	0
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R2	0	42	43	42	45	48	0
	T2-R3	0	0	0	0	0	41	0
	T2-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R6	0	0	29	0	0	0	0
	T2-R7	0	0	0	40	0	47	45
	T2-R8	0	0	0	37	39	42	0

	T2-R9	0	0	0	0	38	38	40
	T2-R10	0	0	0	0	0	0	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R2	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R3	39	36	37	42	43	0	43
	T3-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0	0	44	45	45
	T3-R7	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R8	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R9	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
	PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 2							
TRATAMIENTO 1	T1-R1	41	44	41	44	47	47	46
	T1-R2	39	43	41	40	40	42	45
	T1-R3	46	46	0	48	48	49	51
	T1-R4	0	0	0	0	0	0	41
	T1-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R6	42	44	0	46	44	46	0
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	43
	T1-R8	41	39	42	40	44	44	44
	T1-R9	38	38	38	35	37	38	40

	T1-R10	0	42	40	41	41	41	40
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0	0	46	45	48	46
	T2-R2	48	47	46	45	47	41	47
	T2-R3	47	41	46	0	50	41	46
	T2-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R5	0	39	44	43	42	42	43
	T2-R6	0	0	30	0	0	0	32
	T2-R7	45	45	51	0	52	49	48
	T2-R8	47	45	0	51	43	45	0
	T2-R9	36	41	0	43	43	45	42
	T2-R10	43	46	0	0	47	48	46
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0	0	0	0	0	45	0
	T3-R2	0	45	0	45	43	45	0
	T3-R3	44	44	41	0	50	48	46
	T3-R4	0	39	0	43	42	45	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	46	0	45	44	0	48
	T3-R7	0	0	42	0	47	47	0
	T3-R8	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R9	0	39	40	40	42	45	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	44
PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 3								

		1	2	3	4	5	6	7
TRATAMIENTO 1	T1-R1	50	49	52	53	50	52	48
	T1-R2	44	40	44	42	40	43	41
	T1-R3	51	50	52	49	48	52	49
	T1-R4	43	42	46	44	47	46	41
	T1-R5	0	0	43	0	46	43	53
	T1-R6	43	46	47	47	46	0	46
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	46
	T1-R8	47	46	48	48	47	48	46
	T1-R9	0	0	42	40	0	40	0
	T1-R10	41	38	41	40	42	42	46
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	48	54	52	52	52	51
	T2-R2	0	45	51	48	47	48	46
	T2-R3	47	46	0	49	0	50	44
	T2-R4	46	0	44	43	43	45	48
	T2-R5	42	42	47	41	44	44	46
	T2-R6	43	29	45	0	0	32	44
	T2-R7	54	47	49	0	54	51	43
	T2-R8	48	47	48	0	50	45	45
	T2-R9	43	44	46	0	0	0	0
	T2-R10	0	51	50	47	0	48	47
TRATAMIENTO 3	T3-R1	50	43	50	50	48	48	52
	T3-R2	46	45	49	0	50	47	51

	T3-R3	39	46	0	49	45	47	0
	T3-R4	47	44	45	0	49	45	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	50	0	50	0	0
	T3-R7	51	49	54	0	53	50	0
	T3-R8	0	0	0	0	46	0	0
	T3-R9	43	0	47	42	43	44	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 4								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	51	50	51	51	53	54	53
	T1-R2	41	42	42	47	46	46	46
	T1-R3	0	57	50	0	57	52	52
	T1-R4	45	46	44	44	47	47	47
	T1-R5	47	48	0	50	49	50	49
	T1-R6	46	45	46	46	45	48	46
	T1-R7	48	46	47	49	51	53	55
	T1-R8	46	47	45	45	48	46	45
	T1-R9	49	43	43	0	0	40	43
	T1-R10	41	40	40	41	44	43	44
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	53	0	0	49	0	46
	T2-R2	46	0	50	47	51	50	50
	T2-R3	0	0	0	0	0	0	0

	T2-R4	44	46	42	47	48	0	51
	T2-R5	44	45	43	46	49	0	51
	T2-R6	0	35	34	37	0	37	46
	T2-R7	50	49	0	53	53	54	52
	T2-R8	0	49	46	0	0	0	48
	T2-R9	41	0	0	0	0	0	0
	T2-R10	0	41	54	0	56	53	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	51	48	0	51	0	56	50
	T3-R2	50	48	53	0	51	48	0
	T3-R3	54	44	0	50	45	48	0
	T3-R4	51	0	50	54	0	52	47
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	53	53	0	0	0
	T3-R7	57	0	0	0	0	56	0
	T3-R8	50	51	0	0	61	54	56
	T3-R9	45	46	51	49	44	46	46
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 5								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	53	53	54	52	55	57	57
	T1-R2	45	46	46	47	47	49	46
	T1-R3	58	55	53	53	57	56	53

	T1-R4	48	47	49	48	49	49	49
	T1-R5	50	50	52	50	52	50	51
	T1-R6	46	53	50	50	49	49	49
	T1-R7	52	0	54	54	56	75	55
	T1-R8	48	47	49	49	49	50	51
	T1-R9	0	0	0	0	43	0	46
	T1-R10	43	43	0	46	45	47	46
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	55	55	53	56	0	51
	T2-R2	0	55	52	50	52	51	0
	T2-R3	0	0	0	48	47	50	51
	T2-R4	50	50	48	0	50	47	49
	T2-R5	50	48	50	47	51	48	47
	T2-R6	35	35	37	38	37	38	35
	T2-R7	53	0	59	55	54	56	53
	T2-R8	47	0	55	51	52	51	51
	T2-R9	0	0	0	46	50	49	48
	T2-R10	51	0	56	52	45	52	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	50	57	50	50	0	57	0
	T3-R2	0	52	0	55	50	53	50
	T3-R3	49	48	50	0	52	49	49
	T3-R4	0	50	0	0	0	0	52
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0	0	0	0	0

	T3-R7	52	0	60	55	56	0	0
	T3-R8	0	62	58	59	56	59	58
	T3-R9	48	49	46	44	46	48	47
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 6								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	56	56	58	59	54	55	56
	T1-R2	47	46	48	48	49	50	48
	T1-R3	56	55	56	54	56	53	56
	T1-R4	50	48	52	51	51	52	52
	T1-R5	52	54	53	55	54	52	53
	T1-R6	51	50	52	50	52	55	49
	T1-R7	53	54	53	55	54	56	57
	T1-R8	52	54	49	50	50	52	49
	T1-R9	45	45	48	48	46	44	46
	T1-R10	46	45	45	47	46	44	45
TRATAMIENTO 2	T2-R1	57	56	57	57	56	56	55
	T2-R2	50	51	0	56	53	52	53
	T2-R3	0	52	50	52	53	53	52
	T2-R4	52	50	50	53	50	50	51
	T2-R5	48	49	50	50	51	54	49
	T2-R6	36	36	37	38	39	36	39
	T2-R7	50	0	61	55	56	55	54

	T2-R8	52	51	0	58	54	53	53
	T2-R9	49	49	0	52	52	51	50
	T2-R10	59	53	0	57	51	50	51
TRATAMIENTO 3	T3-R1	51	54	52	0	58	54	53
	T3-R2	53	51	57	49	51	52	54
	T3-R3	0	0	51	54	50	0	50
	T3-R4	0	0	0	0	0	50	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	46	51
	T3-R6	0	0	50	51	0	52	53
	T3-R7	56	0	60	56	0	60	0
	T3-R8	59	64	61	58	0	0	60
	T3-R9	0	50	50	48	48	50	49
	T3-R10	43	46	0	52	50	50	0
PESO DEL HUEVO (GRAMOS) SEMANA 7								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	56	57	57	56	57	56	59
	T1-R2	49	50	46	48	48	49	49
	T1-R3	56	57	58	59	61	60	60
	T1-R4	52	53	53	54	53	51	51
	T1-R5	53	55	54	54	53	51	53
	T1-R6	51	52	52	51	52	52	53
	T1-R7	57	59	60	61	61	60	61

	T1-R8	47	51	51	52	54	54	56
	T1-R9	49	46	47	45	0	43	45
	T1-R10	45	46	45	47	46	46	47
TRATAMIENTO 2	T2-R1	57	0	61	58	50	57	59
	T2-R2	52	53	54	52	50	50	0
	T2-R3	50	51	52	53	52	51	53
	T2-R4	50	52	49	51	52	49	49
	T2-R5	49	47	51	52	51	50	51
	T2-R6	38	39	38	38	38	38	50
	T2-R7	57	57	57	54	55	56	58
	T2-R8	53	51	53	53	49	50	52
	T2-R9	51	52	51	52	51	52	52
	T2-R10	0	58	54	51	51	53	56
TRATAMIENTO 3	T3-R1	54	54	54	0	61	54	54
	T3-R2	56	54	52	54	53	0	62
	T3-R3	48	51	49	49	0	56	50
	T3-R4	43	47	50	51	52	0	83
	T3-R5	51	52	51	0	61	52	52
	T3-R6	0	59	56	0	56	54	0
	T3-R7	0	59	57	59	59	58	0
	T3-R8	61	0	65	61	47	62	0
	T3-R9	47	47	47	47	51	49	50
	T3-R10	51	53	0	0	51	52	51

Anexo 7: conversión alimenticia

CONVERSION ALIMENTICIA- SEMANA 1 (GRAMOS)								
		1	2	3	4	5	6	7
TRATAMIENTO 1	T1-R1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
	T1-R2	0,0	0,0	0,0	2,6	2,4	2,4	0,0
	T1-R3	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,0
	T1-R4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T1-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T1-R6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
	T1-R7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T1-R8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,2
	T1-R9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,1	2,7
	T1-R10	0,0	0,0	2,4	2,3	0,0	0,0	0,0
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T2-R2	0,0	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	0,0
	T2-R3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0
	T2-R4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T2-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T2-R6	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	T2-R7	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	1,9	2,0
	T2-R8	0,0	0,0	0,0	2,4	2,3	2,1	0,0

	T2-R9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	2,3
	T2-R10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R3	2,3	2,5	2,4	2,1	2,1	0,0	2,1
	T3-R4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0
	T3-R7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CONVERSION ALIMENTICIA- SEMANA 2								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	2,1	1,9	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8
	T1-R2	2,2	2,0	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9
	T1-R3	1,8	1,8	0,0	1,8	1,8	1,7	1,7
	T1-R4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
	T1-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T1-R6	2,0	1,9	0,0	1,8	1,9	1,8	0,0
	T1-R7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
	T1-R8	2,1	2,2	2,0	2,1	1,9	1,9	1,9

	T1-R9	2,2	2,2	2,2	2,4	2,3	2,2	2,1
	T1-R10	0,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
promedio								
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0,0	0,0	0,0	1,8	1,9	1,8	1,8
	T2-R2	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	2,1	1,8
	T2-R3	1,8	2,1	1,8	0,0	1,7	2,1	1,8
	T2-R4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T2-R5	0,0	2,2	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0
	T2-R6	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	2,7
	T2-R7	1,9	1,9	1,7	0,0	1,6	1,7	1,8
	T2-R8	1,8	1,9	0,0	1,7	2,0	1,9	0,0
	T2-R9	2,4	2,1	0,0	2,0	2,0	1,9	2,0
	T2-R10	2,0	1,8	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8
promedio								
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
	T3-R2	0,0	1,9	0,0	1,9	2,0	1,9	0,0
	T3-R3	1,9	1,9	2,1	0,0	1,7	1,8	1,8
	T3-R4	0,0	2,2	0,0	2,0	2,0	1,9	0,0
	T3-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R6	0,0	1,8	0,0	1,9	1,9	0,0	1,8
	T3-R7	0,0	0,0	2,0	0,0	1,8	1,8	0,0
	T3-R8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R9	0,0	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	0,0

	T3-R10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
promedio								
CONVERSION ALIMENTICIA- SEMANA 3								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	1,8	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9
	T1-R2	2,1	2,3	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2
	T1-R3	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9
	T1-R4	2,1	2,2	2,0	2,1	2,0	2,0	2,2
	T1-R5	0,0	0,0	2,1	0,0	2,0	2,1	1,7
	T1-R6	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0
	T1-R7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
	T1-R8	2,0	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9	2,0
	T1-R9	0,0	0,0	2,2	2,3	0,0	2,3	0,0
	T1-R10	2,2	2,4	2,2	2,3	2,2	2,2	2,0
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0,0	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8
	T2-R2	0,0	2,0	1,8	1,9	2,0	1,9	2,0
	T2-R3	2,0	2,0	0,0	1,9	0,0	1,8	2,1
	T2-R4	2,0	0,0	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9
	T2-R5	2,2	2,2	2,0	2,2	2,1	2,1	2,0
	T2-R6	2,1	3,2	2,0	0,0	0,0	2,9	2,1
	T2-R7	1,7	2,0	1,9	0,0	1,7	1,8	2,1
	T2-R8	1,9	2,0	1,9	0,0	1,8	2,0	2,0

	T2-R9	2,1	2,1	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T2-R10	0,0	1,8	1,8	2,0	0,0	1,9	2,0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	1,8	2,1	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8
	T3-R2	2,0	2,0	1,9	0,0	1,8	2,0	1,8
	T3-R3	2,4	2,0	0,0	1,9	2,0	2,0	0,0
	T3-R4	2,0	2,1	2,0	0,0	1,9	2,0	0,0
	T3-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T3-R6	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8	0,0	0,0
	T3-R7	1,8	1,9	1,7	0,0	1,7	1,8	0,0
	T3-R8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
	T3-R9	2,1	0,0	2,0	2,2	2,1	2,1	0,0
	T3-R10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CONVERSION ALIMENTICIA- SEMANA 4								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9
	T1-R2	2,4	2,4	2,4	2,1	2,2	2,2	2,2
	T1-R3	0,0	1,8	2,0	0,0	1,8	1,9	1,9
	T1-R4	2,2	2,2	2,3	2,3	2,1	2,1	2,1
	T1-R5	2,1	2,1	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	T1-R6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2
	T1-R7	2,1	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8
	T1-R8	2,2	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2

CONVERSION ALIMENTICIA- SEMANA 5											
		1	2	3	4	5	6	7			
		TRATAMIENTO 1		T1-R1	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	1,9	1,9
T1-R2	2,4			2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,3		
T1-R3	1,9			2,0	2,0	2,3	1,9	1,9	2,0		
T1-R4	2,3			2,3	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2		
T1-R5	2,2			2,2	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1		
T1-R6	2,3			2,0	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2		
T1-R7	2,1			0,0	2,0	2,0	1,9	1,4	2,0		
T1-R8	2,3			2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1		
T1-R9	0,0			0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	2,3		
T1-R10	2,5			2,5	0,0	2,3	2,4	2,3	2,3		
TRATAMIENTO 2		T2-R1	0,0	2,0	2,0	2,0	1,9	0,0	2,1		
		T2-R2	0,0	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	0,0		
		T2-R3	0,0	0,0	0,0	2,3	2,3	2,2	2,1		
		T2-R4	2,2	2,2	2,3	0,0	2,2	2,3	2,2		
		T2-R5	2,2	2,3	2,2	2,3	2,1	2,3	2,3		
		T2-R6	3,1	3,1	2,9	2,8	2,9	2,8	3,1		
		T2-R7	2,0	0,0	1,8	2,0	2,0	1,9	2,0		
		T2-R8	2,3	0,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1		
		T2-R9	0,0	0,0	0,0	2,3	2,2	2,2	2,3		
		T2-R10	2,1	0,0	1,9	2,1	2,4	2,1	0,0		
TR	ATA	MIEN	TO3	T3-R1	2,2	1,9	2,2	2,2	0,0	1,9	0,0

		T3-R2	0,0	2,1	0,0	2,0	2,2	2,0	2,2
		T3-R3	2,2	2,3	2,2	0,0	2,1	2,2	2,2
		T3-R4	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
		T3-R5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		T3-R6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		T3-R7	2,1	0,0	1,8	2,0	1,9	0,0	0,0
		T3-R8	0,0	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9
		T3-R9	2,3	2,2	2,3	2,5	2,3	2,3	2,3
		T3-R10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CONVERSION ALIMENTICIA- SEMANA 6									
			1	2	3	4	5	6	7
		T1-R1	2,0	2,0	1,9	1,9	2,1	2,0	2,0
		T1-R2	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,3
		T1-R3	2,0	2,0	2,0	2,1	2,3	2,1	2,0
		T1-R4	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
		T1-R5	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	2,2	2,1
		T1-R6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,0	2,3
		T1-R7	2,1	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0
		T1-R8	2,2	2,1	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3
		T1-R9	2,5	2,5	2,3	2,3	2,4	2,5	2,4
		T1-R10	2,4	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,5
TR	ATA	MIEN	TO2	T2-R1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

	T1-R2	2,3	2,3	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3
	T1-R3	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
	T1-R4	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2
	T1-R5	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
	T1-R6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
	T1-R7	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	T1-R8	2,4	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0
	T1-R9	2,3	2,5	2,4	2,5	0,0	2,7	2,5
	T1-R10	2,5	2,5	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4
	TRATAMIENTO 2	T2-R1	2,0	0,0	1,9	2,0	2,3	2,0
T2-R2		2,2	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	0,0
T2-R3		2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
T2-R4		2,3	2,2	2,3	2,2	2,2	2,3	2,3
T2-R5		2,3	2,4	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2
T2-R6		3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	2,3
T2-R7		2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0
T2-R8		2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2
T2-R9		2,2	2,2	2,2	2,2	0,0	2,2	2,2
T2-R10		0,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	2,1	2,1	2,1	0,0	1,9	2,1	2,1
	T3-R2	2,0	2,1	2,2	2,1	2,2	0,0	1,8
	T3-R3	2,4	2,2	2,3	2,3	0,0	2,0	2,3
	T3-R4	2,7	2,4	2,3	2,2	2,2	0,0	1,4

	T3-R5	2,2	2,2	2,2	0,0	1,9	2,2	2,2
	T3-R6	0,0	1,9	2,0	0,0	2,0	2,1	0,0
	T3-R7	0,0	1,9	2,0	1,9	1,9	2,0	0,0
	T3-R8	1,9	0,0	1,8	0,0	2,4	1,8	0,0
	T3-R9	2,4	2,4	2,4	2,4	2,2	2,3	2,3
	T3-R10	2,2	2,2	0,0	0,0	2,2	2,2	2,2

Anexo 8: eficiencia alimenticia

EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA 1								
		1	2	3	4	5	6	7
TR ATA	T1-R1	0	0	0	0	0	0	0,5
	T1-R2	0	0	0	0,37	0,41	0,44	0
	T1-R3	0	0	0,4	0	0	0	0,54
	T1-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R6	0	0	0	0	0	0	0,45
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R8	0	0	0	0	0	0,35	0,48
	T1-R9	0	0	0	0	0,47	0,51	0,39
	T1-R10	0	0	0,41	0,43	0	0	0
	T2-R1	0	0		0	0	0	0

	T2-R2	0	0,46	0,47	0,46	0,5	0,57	0
	T2-R3	0	0	0	0	0	0,48	0
	T2-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R6	0	0	0,32	0	0	0	0
	T2-R7	0	0	0	0,44	0	0,55	0,53
	T2-R8	0	0	0	0,41	0,43	0,5	0
	T2-R9	0	0	0	0	0,42	0,45	0,47
	T2-R10	0	0	0	0	0	0	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R2	0	0	0	0	0	0	0,51
	T3-R3	0,43	0,4	0,41	0,46	0,47	0	0
	T3-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0,53
	T3-R6	0	0	0	0	0,48	0,53	0
	T3-R7	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R8	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R9	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA2								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	0,48	0,52	0,48	0,52	0,51	0,51	0,5

	T1-R2	0,46	0,51	0,48	0,47	0,43	0,45	0,48
	T1-R3	0,54	0,54	0	0,57	0,52	0,53	0,55
	T1-R4	0	0	0	0	0	0	0,44
	T1-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R6	0,5	0,52	0	0,54	0,47	0,5	0
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	0,46
	T1-R8	0,48	0,46	0,5	0,47	0,47	0,47	0,47
	T1-R9	0,45	0,45	0,45	0,41	0,4	0,41	0,43
	T1-R10	0	0,5	0,47	0,48	0,44	0,44	0,43
	TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0	0	0,54	0,48	0,52
T2-R2		0,57	0,55	0,54	0,53	0,51	0,44	0,51
T2-R3		0,55	0,48	0,53	0	0,54	0,44	0,5
T2-R4		0	0	0	0	0	0	0
T2-R5		0	0,46	0,52	0,51	0,45	0,45	0,46
T2-R6		0	0	0,53	0	0	0	0,34
T2-R7		0,53	0,53	0,6	0	0,56	0,53	0,52
T2-R8		0,55	0,53	0	0,6	0,46	0,48	0
T2-R9		0,42	0,48	0	0,51	0,46	0,48	0,45
T2-R10		0,51	0,54	0,53	0	0,51	0,52	0,5
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0	0	0	0	0	0,48	0
	T3-R2	0	0,53	0	0,53	0,46	0,48	0
	T3-R3	0,52	0,52	0,48	0	0,54	0,52	0,5
	T3-R4	0	0,46	0	0,51	0,45	0,48	0

	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0,54	0	0,53	0,47	0	0,52
	T3-R7	0	0	0,5	0	0,51	0,51	0
	T3-R8	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R9	0	0,46	0,47	0,47	0,45	0,48	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0,47
EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA 3								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	0,54	0,49	0,52	0,53	0,5	0,52	0,48
	T1-R2	0,47	0,4	0,44	0,42	0,4	0,43	0,41
	T1-R3	0,55	0,5	0,52	0,49	0,48	0,52	0,49
	T1-R4	0,46	0,42	0,46	0,44	0,47	0,46	0,41
	T1-R5	0	0	0,43	0	0,46	0,43	0,53
	T1-R6	0,46	0,46	0,47	0,47	0,46	0	0,46
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	0,46
	T1-R8	0,51	0,46	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46
	T1-R9	0	0	0,42	0,4	0	0,4	0
	T1-R10	0,44	0,38	0,41	0,4	0,42	0,42	0,46
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0,48	0,54	0,52	0,52	0,52	0,51
	T2-R2	0	0,45	0,51	0,48	0,47	0,48	0,46
	T2-R3	0,51	0,46	0	0,49	0	0,5	0,44
	T2-R4	0,5	0	0,44	0,43	0,43	0,45	0,48

	T2-R5	0,45	0,42	0,47	0,41	0,44	0,44	0,46
	T2-R6	0,46	0,29	0,45	0	0	0,32	0,44
	T2-R7	0,58	0,47	0,49	0	0,54	0,51	0,43
	T2-R8	0,52	0,47	0,48	0	0,5	0,45	0,45
	T2-R9	0,46	0,49	0,46	0	0	0	0
	T2-R10	0	0,51	0,5	0,47	0	0,48	0,47
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,54	0,43	0,5	0,56	0,48	0,48	0,52
	T3-R2	0,5	0,46	0,49	0	0,5	0,47	0,51
	T3-R3	0,42	0,46	0	0,49	0,45	0,47	0
	T3-R4	0,51	0,44	0,45	0	0,49	0,45	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0,5	0	0,5	0	0
	T3-R7	0,55	0,49	0,54	0	0,53	0,5	0
	T3-R8	0	0	0	0	0,4	0	0
	T3-R9	0,46	0	0,47	0,42	0,43	0,44	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA 4								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	0,51	0,46	0,47	0,47	0,49	0,5	0,49
	T1-R2	0,41	0,38	0,38	0,43	0,42	0,42	0,42
	T1-R3	0	0,52	0,46	0	0,52	0,48	0,48
	T1-R4	0,45	0,42	0,4	0,4	0,43	0,43	0,43

	T1-R5	0,47	0,44	0	0,46	0,45	0,46	0,45
	T1-R6	0,46	0,41	0,42	0,42	0,41	0,44	0,42
	T1-R7	0,48	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49	0,5
	T1-R8	0,46	0,51	0,41	0,41	0,44	0,42	0,41
	T1-R9	0,49	0,39	0,39	0	0	0,37	0,39
	T1-R10	0,49	0,37	0,37	0,37	0,4	0,39	0,4
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0,49	0	0	0,45	0	0,42
	T2-R2	0,46	0	0,46	0,43	0,47	0,46	0,46
	T2-R3	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R4	0,44	0,42	0,38	0,43	0,44	0	0,47
	T2-R5	0,44	0,41	0,39	0,42	0,45	0	0,47
	T2-R6	0	0,32	0,31	0,34	0	0,34	0,42
	T2-R7	0,5	0,45	0	0,49	0,49	0,5	0,48
	T2-R8	0	0,45	0,42	0	0	0	0,44
	T2-R9	0,49	0	0	0	0	0	0
	T2-R10	0	0,37	0,5	0	0,51	0,49	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,51	0,44	0	0,47	0	0,51	0,46
	T3-R2	0,56	0,44	0,49	0	0,47	0,44	0
	T3-R3	0,54	0,4	0	0,46	0,41	0,44	0
	T3-R4	0,51	0	0,46	0,5	0	0,48	0,43
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0,49	0,49	0	0	0
	T3-R7	0,57	0	0	0	0	0,51	0

	T3-R8	0,5	0,47	0	0	0,56	0,5	0,51
	T3-R9	0,45	0,42	0,47	0,45	0,4	0,42	0,42
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA 5								
		1	2	3	4	5	6	7
TRATAMIENTO 1	T1-R1	0,48	0,48	0,49	0,47	0,5	0,51	0,51
	T1-R2	0,4	0,41	0,41	0,42	0,42	0,44	0,41
	T1-R3	0,52	0,5	0,48	0,48	0,51	0,5	0,48
	T1-R4	0,43	0,42	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44
	T1-R5	0,45	0,45	0,47	0,45	0,47	0,45	0,46
	T1-R6	0,41	0,48	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44
	T1-R7	0,47	0	0,49	0,49	0,5	0,68	0,5
	T1-R8	0,43	0,42	0,44	0,44	0,44	0,45	0,46
	T1-R9	0	0	0	0	0,39	0	0,41
	T1-R10	0,39	0,39	0	0,41	0,4	0,42	0,41
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0,5	0,5	0,48	0,5	0	0,46
	T2-R2	0	0,5	0,47	0,45	0,47	0,46	0
	T2-R3	0	0	0	0,43	0,42	0,45	0,46
	T2-R4	0,45	0,45	0,43	0	0,45	0,42	0,44
	T2-R5	0,45	0,43	0,45	0,42	0,46	0,43	0,42
	T2-R6	0,31	0,31	0,33	0,34	0,33	0,34	0,31
	T2-R7	0,48	0	0,53	0,5	0,49	0,5	0,48

	T2-R8	0,42	0	0,5	0,46	0,47	0,46	0,46
	T2-R9	0	0	0,5	0,41	0,45	0,44	0,43
	T2-R10	0	0	0	0,47	0,4	0,47	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,45	0,51	0,45	0,45	0	0,51	0
	T3-R2	0	0,57	0	0,5	0,45	0,48	0,45
	T3-R3	0,44	0,43	0,45	0	0,47	0,44	0,44
	T3-R4	0	0,45	0	0	0	0	0,47
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R7	0,47	0	0,54	0,5	0,5	0	0
	T3-R8	0	0,56	0,52	0,53	0,5	0,53	0,52
	T3-R9	0,43	0,44	0,41	0,4	0,41	0,43	0,42
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA 6								
TRATAMIENTO 1		1	2	3	4	5	6	7
	T1-R1	0,5	0,5	0,52	0,52	0,48	0,49	0,5
	T1-R2	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	0,42
	T1-R3	0,5	0,49	0,5	0,48	0,5	0,47	0,5
	T1-R4	0,44	0,42	0,46	0,45	0,45	0,46	0,46
	T1-R5	0,46	0,48	0,47	0,49	0,48	0,46	0,47
	T1-R6	0,45	0,44	,46	0,44	0,46	0,49	0,43
	T1-R7	0,47	0,48	0,47	0,49	0,48	0,5	0,5

	T1-R8	0,46	0,48	0,43	0,44	0,44	0,46	0,43
	T1-R9	0,4	0,4	0,42	0,42	0,41	0,39	0,41
	T1-R10	0,41	0,4	0,4	0,41	0,41	0,39	0,4
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,49
	T2-R2	0,44	0,45	0	0,5	0,47	0,46	0,47
	T2-R3	0	0,46	0,44	0,46	0,47	0,47	0,46
	T2-R4	0,46	0,44	0,44	0,47	0,44	0,44	0,45
	T2-R5	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,48	0,43
	T2-R6	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,32	0,34
	T2-R7	0,44	0	0,54	0,49	0,5	0,49	0,48
	T2-R8	0,46	0,45	0	0,51	0,48	0,47	0,47
	T2-R9	0,43	0,43	0	0,46	0,46	0,45	0,44
	T2-R10	0,52	0,47	0	0,5	0,45	0,44	0,45
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,45	0,48	0,5		0,51	0,48	0,47
	T3-R2	0,47	0,45	0,45	0,43	0,45	0,46	0,48
	T3-R3	0	0	0	0,48	0,44	0	0,44
	T3-R4	0	0	0	0	0	0,44	0
	T3-R5	0	0	0,44	0	0	0,41	0,45
	T3-R6	0	0	0,53	0,45	0	0,46	0,47
	T3-R7	0,5	0	0,54	0,5	0	0,53	0
	T3-R8	0,52	0,57	0,44	0,51	0	0	0,53
	T3-R9	0	0,44	0	0,42	0	0,44	0,43
	T3-R10	0,38	0,41	0	0,46	0	0,44	0

EFICIENCIA ALIMENTICIA-SEMANA 7								
		1	2	3	4	5	6	7
TRATAMIENTO 1	T1-R1	0,49	0,5	0,5	0,49	0,5	0,49	0,51
	T1-R2	0,42	0,43	0,4	0,42	0,42	0,42	0,42
	T1-R3	0,49	0,5	0,5	0,51	0,53	0,52	0,52
	T1-R4	0,45	0,46	0,46	0,47	0,46	0,44	0,44
	T1-R5	0,46	0,48	0,47	0,47	0,46	0,44	0,46
	T1-R6	0,44	0,45	0,45	0,44	0,45	0,45	0,46
	T1-R7	0,5	0,51	0,52	0,53	0,53	0,52	0,53
	T1-R8	0,41	0,44	0,44	0,45	0,47	0,47	0,49
	T1-R9	0,42	0,4	0,41	0,39	0	0,37	0,39
	T1-R10	0,39	0,4	0,39	0,41	0,4	0,4	0,41
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0,5	0	0,53	0,5	0,43	0,5	0,51
	T2-R2	0,45	0,46	0,47	0,45	0,43	0,43	0
	T2-R3	0,43	0,44	0,45	0,46	0,45	0,44	0,46
	T2-R4	0,43	0,45	0,42	0,44	0,45	0,42	0,42
	T2-R5	0,42	0,41	0,44	0,45	0,44	0,43	0,44
	T2-R6	0,33	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,43
	T2-R7	0,5	0,5	0,5	0,47	0,48	0,49	0,5
	T2-R8	0,46	0,44	0,46	0,46	0,42	0,43	0,45
	T2-R9	0,44	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45	0,45
	T2-R10	0	0,5	0,47	0,44	0,44	0,46	0,49

TRATAMIENTO 3	T3-R1	0,47	0,47	0,47		0,53	0,47	0,47
	T3-R2	0,49	0,47	0,45	0,47	0,56	0	0,54
	T3-R3	0,42	0,44	0,42	0,42	0	0,49	0,43
	T3-R4	0,37	0,41	0,43	0,44	0,45	0	0,72
	T3-R5	0,44	0,45	0,44	0	0,53	0,45	0,45
	T3-R6	0	0,51	0,49	0	0,49	0,47	0
	T3-R7	0	0,51	0,5	0,51	0,51	0,5	0
	T3-R8	0,53	0	0,57	0,53	0,41	0,54	0
	T3-R9	0,41	0,41	0,41	0,41	0,44	0,42	0,43
	T3-R10	0,44	0,46	0	0	0,44	0,45	0,44

Anexo 9: porcentaje (%) de postura.

SEMANA 1								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	0	0	0	0	0	0	1
	T1-R2	0	0	0	1	1	1	0
	T1-R3	0	0	1	0	0	0	1
	T1-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R6	0	0	0	0	0	0	1
	T1-R7	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R8	0	0	0	0	0	1	1

	T1-R9	0	0	0	0	1	1	1
	T1-R10	0	0	1	1	0	0	0
PROMEDIO								
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R2	0	1	0	1	1	1	0
	T2-R3	0	0	1	0	0	1	0
	T2-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R6	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R7	0	0	0	1	0	1	1
	T2-R8	0	0	0	1	1	1	0
	T2-R9	0	0	0	0	1	1	1
	T2-R10	0	0	1	0	0	0	0
PROMEDIO								
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R2	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R3	1	1	1	1	1	0	1
	T3-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0	0	1	1	1
	T3-R7	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R8	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R9	0	0	0	0	0	0	0

	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO								
SEMANA 2								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R3	1	1	0	1	1	1	1
	T1-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T1-R5	0	0	0	1	0	0	0
	T1-R6	1	1	0	0	1	1	1
	T1-R7	0	0	0	1	0	0	1
	T1-R8	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R9	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R10	0	1	1	1	1	1	1
PROMEDIO								
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	0	0	1	1	1	1
	T2-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R3	1	1	1	0	1	1	1
	T2-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T2-R5	0	1	1	1	1	1	1
	T2-R6	0	0	1	0	0	0	1
	T2-R7	1	1	1	0	1	1	1
	T2-R8	1	1	0	1	1	1	0

	T2-R9	1	1	0	1	1	1	1
	T2-R10	1	1	1	0	1	1	1
PROMEDIO								
TRATAMIENTO 3	T3-R1	0	0	0	0	0	1	0
	T3-R2	0	1	0	1	1	1	0
	T3-R3	1	1	1	0	1	1	1
	T3-R4	0	1	0	1	1	1	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	1	0	1	1	1	1
	T3-R7	0	0	1	0	1	0	0
	T3-R8	0	0	0	0	0	1	0
	T3-R9	0	1	1	1	1	0	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	1
PROMEDIO								
SEMANA 3								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R3	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R4	1	0	1	1	1	1	1
	T1-R5	0	1	1	0	1	1	1
	T1-R6	1	0	1	1	1	0	1
	T1-R7	0	1	0	0	0	0	1

	T1-R8	1	0	1	1	1	1	1
	T1-R9	0	1	1	1	0	1	0
	T1-R10	1	1	1	1	1	1	1
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	1	1	1	1	1	1
	T2-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R3	1	1	0	1	0	1	1
	T2-R4	1	0	1	1	1	1	1
	T2-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R6	1	1	1	0	0	1	1
	T2-R7	1	1	1	0	1	1	1
	T2-R8	1	1	1	0	1	1	1
	T2-R9	1	1	1	0	0	0	0
	T2-R10	0	1	1	1	0	1	1
TRATAMIENTO 3	T3-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T3-R2	1	1	1	0	1	1	1
	T3-R3	1	1	0	1	1	1	0
	T3-R4	1	1	1	0	1	1	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	1	0	1	0	0
	T3-R7	1	1	1	0	1	1	0
	T3-R8	0	0	0	0	1	0	0
	T3-R9	1	0	1	1	1	1	0
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0

SEMANA 4									
TR ATA MIEN TO 3	TRATAMIENTO 1	T1-R1	1	1	1	1	1	1	1
		T1-R2	1	1	1	1	1	1	1
		T1-R3	0	1	1	0	1	1	1
		T1-R4	1	1	1	1	1	1	1
		T1-R5	1	1	0	1	1	1	1
		T1-R6	1	1	1	1	1	1	1
		T1-R7	1	1	1	1	1	1	1
		T1-R8	1	1	1	1	1	1	1
		T1-R9	1	1	1	0	0	1	1
		T1-R10	1	1	1	1	1	1	1
TR ATA MIEN TO 3	TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	1	0	0	1	0	1
		T2-R2	1	0	1	1	1	1	1
		T2-R3	0	0	0	0	0	0	0
		T2-R4	1	1	1	1	1	0	0
		T2-R5	1	1	1	1	1	0	1
		T2-R6	0	1	1	1	0	1	0
		T2-R7	1	1	0	1	1	1	0
		T2-R8	0	1	1	0	0	0	1
		T2-R9	1	0	0	0	0	0	0
		T2-R10	0	1	1	0	1	1	0
TR ATA MIEN TO 3		T3-R1	1	1	0	1		1	1

	T3-R2	1	1	1	0	0	1	0
	T3-R3	1	1	0	1	1	1	0
	T3-R4	1	0	1	1	1	1	1
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	1	1	0	0	0
	T3-R7	1	0	0	1	0	1	0
	T3-R8	1	1	0	1	1	1	1
	T3-R9	1	1	1	0	1	1	1
	T3-R10	0	0	0	1	0	0	0
SEMANA 5								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R3	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R4	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R6	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R7	1	0	1	1	1	1	1
	T1-R8	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R9	0	0	0	0	1	0	1
	T1-R10	1	1	0	1	1	1	1
TRATAMIENTO 2	T2-R1	0	1	1	1	1	0	1
	T2-R2	0	1	1	1	1	1	0

	T2-R3	0	0	0	1	1	1	1
	T2-R4	1	1	1	0	1	1	1
	T2-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R6	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R7	1	0	1	1	1	1	1
	T2-R8	1	0	1	1	1	1	1
	T2-R9	0	0	0	1	1	1	1
	T2-R10	1	0	1	1	1	1	0
TRATAMIENTO 3	T3-R1	1	1	1	1	0	1	0
	T3-R2	0	1	0	1	1	1	1
	T3-R3	1	1	1	0	1	1	1
	T3-R4	0	1	0	0	0	0	1
	T3-R5	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R6	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R7	1	0	1	1	1	0	0
	T3-R8	0	1	1	1	1	1	1
	T3-R9	1	1	1	1	1	1	1
	T3-R10	0	0	0	0	0	0	0
SEMANA 6								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R3	1	1	1	1	1	1	1

	T1-R4	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R6	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R7	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R8	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R9	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R10	1	1	1	1	1	1	1
TRATAMIENTO 2	T2-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R2	1	1	0	1	1		1
	T2-R3	0	1	1	1	1	1	1
	T2-R4	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R6	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R7	1	0	1	1	1	1	1
	T2-R8	1	1	0	1	1	1	1
	T2-R9	1	1	0	1	1	1	1
	T2-R10	1	1	0	1	1	1	1
TRATAMIENTO 3	T3-R1	1	1	1	0	1		1
	T3-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T3-R3	0	0	1	1	1	1	1
	T3-R4	0	0	0	0	0	0	0
	T3-R5	0	0	0	0	0	1	1
	T3-R6	0	0	1	1	0	1	1

	T3-R7	1	0	1	1	0	1	0
	T3-R8	1	1	1	1	0	0	1
	T3-R9	0	1	1	1	1	1	1
	T3-R10	1	1	0	1	1	1	0
SEMANA 7								
TRATAMIENTO 1	T1-R1	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R2	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R3	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R4	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R6	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R7	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R8	1	1	1	1	1	1	1
	T1-R9	1	1	1	1	0	1	1
	T1-R10	1	1	1	1	1	1	1
TRATAMIENTO 2	T2-R1	1	0	1	1	1	1	1
	T2-R2	1	1	1	1	1	1	0
	T2-R3	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R4	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R5	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R6	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R7	1	1	1	1	1	1	1

	T2-R8	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R9	1	1	1	1	1	1	1
	T2-R10	0	1	1	1	1	1	1
TRATAMIENTO 3	T3-R1	1	1	1	0	1	1	1
	T3-R2	1	1	1	1	1	0	1
	T3-R3	1	1	1	1	0	1	1
	T3-R4	1	1	1	1	1	0	1
	T3-R5	1	1	1	0	1	1	1
	T3-R6	0	1	1	0	1	1	0
	T3-R7	0	1	1	1	1	1	0
	T3-R8	1	0	1	1	1	1	0
	T3-R9	1	1	1	1	1	1	1
	T3-R10	1	1	0	0	1	1	1

Anexo 10: peso de aves (gramos).

		PESO DE AVES (GRAMOS)							
		SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8
TRATA MIENTO 1	T1- R1	1217	1273	1338	1421	1482	1571	1638	1676

	T1- R2	1248	1291	1383	1422	1437	1465	1492	1487
	T1- R3	1230	1274	1355	1381	1415	1483	1529	1554
	T1- R4	1395	1421	1487	1502	1517	1536	1553	1543
	T1- R5	1303	1383	1461	1488	1521	1529	1566	1572
	T1- R6	1262	1331	1414	1426	1437	1453	1471	1481
	T1- R7	1272	1341	1428	1500	1566	1587	1517	1634
	T1- R8	1232	1307	1385	1414	1456	1462	1533	1574
	T1- R9	1252	1319	1403	1497	1543	1591	1610	1612
	T1- R10	1404	1477	1534	1583	1601	1616	1625	1655
	PEOM EDIO		1281, 5	1341, 7	1418, 8	1463, 4	1497, 5	1529, 3	1553, 4
TRATA MIENTO 2	T2- R1	1165	1235	1297	1384	1439	1589	1684	1750

	T2- R2	1285	1353	1361	1358	1363	1358	1363	1373
	T2- R3	1215	1302	1377	1437	1452	1476	1512	1518
	T2- R4	1213	1295	1368	1390	1408	1433	1427	1438
	T2- R5	1084	1198	1243	1321	1377	1468	1543	1587
	T2- R6	1165	1285	1319	1335	1348	1371	1377	1387
	T2- R7	1317	1411	1481	1503	1530	1558	1565	1578
	T2- R8	1197	1313	1407	1481	1511	1576	1577	1572
	T2- R9	1198 1	1278	1390	1428	1479	1586	1631	1655
	T2- R10	1008	1101	1166	1238	1294	1393	1403	1400
PRO MEDIO		2263	1277, 1	1340, 9	1387, 5	1420, 1	1480, 8	1508, 2	1525, 8
TRATA MIENTO 3	T3- R1	1272	1421	1493	1515	1527	1573	1568	1562

	T3- R2	1230	1257	1281	1473	1391	1346	1348	1352
	T3- R3	1240	1329	1343	1384	1422	1439	1453	1461
	T3- R4	1091	1205	1286	1550	1535	1537	1534	1528
	T3- R5	1128	1241	1320	1393	1443	1511	1514	1506
	T3- R6	1266	1328	1405	1418	1440	1434	1439	1457
	T3- R7	1222	1284	1372	1407	1448	1425	1436	1450
	T3- R8	1164	1247	1335	1396	1463	1473	1482	1488
	T3- R9	1247	1293	1311	1344	1352	1358	1376	1393
	T3- R10	1235	1309	1278	1438	1488	1568	1594	1610
PRO		1209,	1291,	1342,	1431,	1450,	1466,	1474,	1480,
MEDIO		5	4	4	8	9	4	4	7