

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEON



ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS
MEDICINA VETERINARIA

TEMA

Evaluación del efecto de la *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* como aditivos naturales en pollos de engorde de 0 a 6 semanas, en el periodo comprendido de noviembre-diciembre del 2017 en la finca El Pegón ubicada 1km al este carretera a La Ceiba, departamento de León.

Tesis para optar al título de Médico Veterinario

Presentado por: Br. Meyling de los Ángeles Palacios Valdivia.

Br. Karen Vanessa Solís Vargas.

Tutora: Quela Olga Ruiz Narváez, MSc

León 15/03/2018

ÍNDICE

1. DEDICATORIA	1
2. AGRADECIMIENTOS	2
3. TEMA	3
4. RESUMEN	4
5. HIPÓTESIS	5
6. OBJETIVOS	6
1.1. Objetivo general	6
1.2. Objetivos específicos	6
7. INTRODUCCIÓN	7
8. JUSTIFICACIÓN	8
9. ANTECEDENTES	9
10. MARCO TEÓRICO	10
10.1. Generalidades del pollo de engorde.....	10
10.2. Purina	13
10.3. Nutracéuticos	15
10.4. Vitaminas hidrosolubles para aves	16
10.5. <i>Moringa oleífera</i>	16
10.6. <i>Valeriana Officinalis</i>	20
11. MATERIALES Y MÉTODOS	22
11.1. Localización del estudio	22
11.2. Duración del estudio	22
11.3. Manejo del estudio	22
11.4. Variables experimentales estudiadas.....	23
11.5. Manejo experimental.....	24
12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
13. CONCLUSIONES.....	31
14. RECOMENDACIONES	33
15. BIBLIOGRAFÍA	34
16. ANEXOS	37

1. DEDICATORIA

A Dios nuestro Señor que sin él nada sería posible, le debemos todo lo que somos y nos permitió llegar a concluir nuestros objetivos.

A nuestros padres por respetar nuestras decisiones, alentarnos y apoyarnos en lo que nos propusimos y sobre todo por ser un buen ejemplo y ser personas respetables que nos llevaron por el buen camino.

A la profesora Quela Olga Ruiz Narváez, MSc por su apoyo a lo largo de toda la carrera, quien ha sido un ejemplo a seguir, brindándonos siempre su ayuda incondicional siendo una persona accesible y amable sobre todo en la realización de este proyecto.

2. AGRADECIMIENTOS

A Dios por habernos acompañado a lo largo de todo el camino, darnos salud, fuerza, dedicación e iluminarnos al culminar esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres por todo el amor y apoyo brindado, por aconsejarnos y llevarnos por un buen camino, así como facilitarnos su ayuda económica y así poder cumplir los objetivos que nos planteamos.

A nuestra tutora Quela Olga Ruiz, MSc por brindarnos su valioso tiempo y apoyo en la realización de la tesis, por depositar su confianza en nosotras y tener la paciencia para la finalización de esta.

A nuestros amigos por habernos dado siempre ánimos y su apoyo para concluir con todos nuestros proyectos.

3. TEMA

Evaluación del efecto de la *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* como aditivos naturales en pollos de engorde de 0 a 6 semanas, en el periodo comprendido de noviembre-diciembre del 2017 en la finca El Pegón ubicada 1km al este carretera a La Ceiba, departamento de León.

4. RESUMEN

El presente trabajo de tesis se realizó evaluando los beneficios de los aditivos naturales como *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* en la producción de pollos de engorde en la finca El pegó de la ciudad de león.

El trabajo se realizó con una población de 50 aves de engorde de la línea Cobb500, donde se utilizó una muestra de 25 aves para cada tratamiento, con una duración del experimento de 39 días. Cabe señalar que el tratamiento del grupo de prueba fue una mezcla en polvo de ingredientes naturales a base de hojas, flores y semillas de *Moringa oleífera*, así como la tintura de valeriana (*Valeriana officinalis*) que se utilizó en pequeñas dosis para reducir el estrés en estos. En cambio, al grupo control se suministraba durante tres días consecutivos a la semana un multivitamínico hidrosoluble comercial y esporádicamente reconstituyente electrolítico.

La ganancia de peso se estimó restando el peso inicial del peso final siendo estos 5.81lb de peso ganado para el grupo prueba y 5.22lb para el grupo control, la conversión alimentaria se calculó dividiendo el alimento consumido en el periodo entre la ganancia alcanzada en el periodo, obteniendo 1.56 del grupo prueba y 1.73 del grupo control, la viabilidad económica valora el costo de producción de una libra de carne que para el grupo de prueba fue de 11.85 córdobas y de 13.15 córdobas para el grupo control.

Con este estudio determinamos que el uso de *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* contribuyó en gran medida a un aumento de peso en el grupo de prueba y una mayor conversión alimentaria, haciendo el uso de estos viable económicamente y una alternativa para los pequeños productores.

5. HIPÓTESIS

H0. Los productos naturales consumidos como aditivos estimulan el crecimiento en pollos de engorde.

H1. Los productos naturales consumidos como aditivos no estimulan el crecimiento en pollos de engorde.

6. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Determinar los resultados productivos obtenidos de la adición de sustancias naturales en comparación con productos comerciales.

1.2. Objetivos específicos

- Comparar la ganancia de pesos de las aves con ambos tratamientos.
- Contrastar la conversión alimentaria de los pollos tratados con Moringa oleífera y *Valeriana officinalis* con los del grupo control.
- Determinar la viabilidad económica derivada de la adición de sustancias naturales en comparación con productos comerciales

7. INTRODUCCIÓN

La avicultura constituye una de las actividades más competitivas y relevantes para la economía nicaragüense, aportando el 4.7% del producto interno bruto de la economía nacional según el Banco Central, los resultados productivos muestran que en el 2016 se comercializaron unos 290 millones de libras de carne de pollo y 600 millones de huevo, con un valor bruto aproximadamente once mil millones de córdobas, esta producción sustenta el empleo de unos 25 mil nicaragüenses. En 2017 en cuanto a la producción de carne de pollo se ha logrado un crecimiento de 263 millones de libras, lo cual representa un crecimiento de 4.2% más con relación al 2016, y la producción de huevos asciende a 16.3 millones de cajillas, representando un 9% de crecimiento comparado con el mismo periodo. (El nuevo Diario 2017)

La producción avícola demanda grandes cantidades de granos como generadores de energía básica, la crianza de pollos de engorde tiene por objeto lograr que el mayor número de pollitos se convierta en el menor tiempo posible en vigorosos animales listos para la venta. (Plazaola 2007)

8. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se realizó con el propósito de demostrar la efectividad de productos orgánicos a base de *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* como aditivos naturales, en la explotación de pollos de engorde, disminuyendo el uso de productos químicos y el costo de producción.

En investigaciones anteriores se ha demostrado los grandes beneficios y efectos obtenidos del uso de la *Moringa oleífera*, así como sus propiedades y al ser una planta resistente en cualquier época del año y abundante en la región que facilita su adquisición.

En la medicina natural el uso de la fitoterapia con *Valeriana officinalis* ha demostrado en diferentes especies animales que puede ser una alternativa viable como tratamiento en casos de problemas de excitación y estrés por sus propiedades sedantes y relajantes, es por esto el porqué de su uso en aves en confinamiento.

La finalidad de este estudio es crear alternativas eficaces y económicas para los pequeños productores como es el uso de aditivos naturales en la crianza de pollos de engorde.

9. ANTECEDENTES

Bastardo, 2011. Estudio de la *Moringa oleífera*, según el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA - Bolivia, la *Moringa* es utilizada en muchas partes del mundo como elemento preventivo de ciertas enfermedades y como reconstituyente. En algunos países latinoamericanos es utilizada, desde hace algunos años, para la alimentación animal por poseer grandes cantidades de proteínas, minerales y vitaminas.

Foils y Siles 1995 en Los primeros pasos en busca de un sustituto de la proteína en la comida de las aves, menciona que la *Moringa* en forma de harina compensa la falta de nutrientes y ayuda a digerir y a asimilar los alimentos de una forma óptima, generalmente cuando el animal termina su crecimiento y empieza su desarrollo corporal.

Según Ploters (2012), en la revista La *Moringa* en la nutrición animal, destaca que la *Moringa* tiene su mayor efecto en el crecimiento porque tiene un aumento cuantitativo de la masa corporal que se define como la ganancia de peso por unidad de tiempo. Además, existen cambios y formas de composición del animal debido a la organización y diferenciación funcional de tejidos, órganos y sistemas, como la aparición de nuevas características y habilidades, ahí es donde la *Moringa* actúa como una síntesis del desdoblamiento de los alimentos nutritivos, y la síntesis de estos.

Aragón y Herrera 2016 concluyeron que, la *Moringa oleífera* en una inclusión del 5% en alimentos caseros o artesanales es una excelente opción desde el punto de vista financiero, ya que demostró ser una alternativa viable que genera más utilidades que un alimento comercial y a su vez permite utilizar un recurso local que no genera ningún costo al productor.

10. MARCO TEÓRICO

10.1. Generalidades del pollo de engorde

El pollo de engorde más eficiente del mundo presenta la menor tasa de conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse bien con dietas de baja densidad y menor costo. Dichas características reunidas le brindan a la Cobb500 la ventaja competitiva del menor costo por kilo de peso vivo producido a la creciente base de clientes en todo el mundo.

10.1.1.Características de los pollos de engorde:

- Gran capacidad de incrementar peso
- Rápido desarrollo físico
- Buena estructura corporal para soportar altos pesos a tempranas edades
- Eficiente conversión de alimento
- Buena calidad de la carne
- Buena anchura de la pechuga
- Alta viabilidad
- Resistencia a enfermedades
- Digestión rápida
- Respiración y circulación acelerada
- Temperatura corporal de 30-40 °C
- Activos y sensibles a influencias ambientales
- Comen y beben prácticamente durante todo el tiempo (FAO 1965, citado por Villalobos 2004)

10.1.2.Alimentación de pollos de engorde

El pollo de engorde debe su alta velocidad de crecimiento a su notable apetito, que le permite ingerir grandes cantidades de alimentos hasta en un 10% diario de su peso corporal, siempre y cuando el alimento resulte suficientemente apetecible y se presente de forma adecuada. (Plazoala, 2007)

La alimentación se basa principalmente en el empleo de raciones balanceadas, lo que contribuye al alto grado de eficiencia que caracteriza a la industria avícola moderna. (Villalobos 2004)

La alimentación de los pollos que se crían para carne ha de ser abundante desde la edad de un día de nacidos hasta que son sacrificados, cuando más rápido sea el crecimiento de los pollos, más temprano será su sacrificio, lo que eleva los índices de conversión de los alimentos. (Plazoala, 2007)

Las proteínas son necesarias para la formación y mantenimiento de los tejidos corporales (sangre, músculos y plumas) y los requerimientos en aves jóvenes son mayor puesto que se relaciona con un adecuado crecimiento, varios autores enfatizan que los requerimientos de proteína representan a las necesidades de aminoácidos esenciales en relación a la densidad energéticas, resulta indispensable sobre todo en condiciones de extremas temperaturas. (Plazoala, 2007)

Una buena alimentación permite el ahorro de piensos y a la vez reduce los costos de producción, ya que por lo general la dieta en la actividad avícola corresponde del 55% al 78% de dichos costos. (Plazoala, 2007)

Se puede considerar que la alimentación de pollos de engorde es más especializada y la que debe ser más cuidadosamente balanceada en sus aspectos nutricionales. (Plazoala, 2007)

10.1.2.1. Requerimientos nutricionales en pollos de engorde

Los requerimientos o necesidades de las aves varían fundamentalmente con el propósito y la categoría, aunque existen otros factores que pueden afectar dichos requerimientos, como son las condiciones alimenticias, método de explotación, estado de salud y otros. (Plazoala, 2007)

El alimento para pollos de engorde debe contener un mínimo de proteína del 20%, mínimo de grasa de 3.5%, máximo de humedad de 12%, máximo de fibra 4.5% y máximo de ceniza del 8%. De los nutrientes que contienen los alimentos, las aves

aprovechan los nutrientes tales como, proteínas, carbohidratos, grasas, minerales, vitaminas y agua.

10.1.2.2. Requerimientos de proteínas y aminoácidos

Las proteínas son indispensables para todos los organismos vivientes tanto animal como vegetal, debido a que son los componentes esenciales del protoplasma de la célula. (Giavarini, 1971 citado por Villalobos 2004)

Este es una de los primeros nutrientes que hay que tomar en cuenta a la hora de alimentar a las aves, sirven para la formación de los músculos, la piel, la sangre, las uñas, las plumas, los tendones, etcétera. (Villalobos, 2004)

El valor nutritivo de una proteína depende de su contenido de aminoácidos, los concentrados de proteína animal son generalmente de mayor calidad que los concentrados vegetales, ya que contiene mayor cantidad de aminoácidos, siendo también más ricos en algunas vitaminas y minerales.

Los primeros aminoácidos limitantes en el concentrado de crecimiento son generalmente la metionina y la cistina. Durante el periodo de recría, los síntomas más importantes de la deficiencia de metionina son el picaje o la deglución de plumas, el canibalismo y el aumento de la nerviosidad, obviando que las exigencias son mayores en las razas especializadas para carne por el potencial de crecimiento genético del animal. (Blandino1994, citado por Villalobos)

10.1.2.3. Requerimiento de carbohidratos

Los carbohidratos son los que proporcionan calor y energía al cuerpo y en las aves se convierte en grasa, se puede encontrar en granos de maíz y también en la yuca. Los carbohidratos representan el 9% del peso vivo de un pollo. (FAO, INRA, 1994)

10.1.2.4. Requerimientos de minerales

Los minerales son contribuyente esencial de todos los seres vivos animales y vegetales. Representa de 3%-4% del peso vivo de un pollo y el 10% de un huevo, además forman el esqueleto de las aves y el cascaron del huevo, la falta de

minerales en el alimento provoca poco crecimiento, huevos débiles cascarón blando. (FAO, INRA 1994)

10.1.2.5. Requerimientos de vitaminas

Las vitaminas son sustancias que se hallan presentes en los alimentos naturales y que actúan en pequeñas cantidades como reguladoras de todos los procesos fisiológicos. (Giavarini, 1971 citado por Villalobos)

En algunas ocasiones una deficiencia nutritiva se muestra a través de unos síntomas específicos, sin embargo, existen muchas deficiencias que originan los mismos síntomas generales tales como: crecimiento lento, baja producción, alta mortalidad y susceptibilidad a las enfermedades. (FAO, 1971)

10.1.2.6. Requerimiento de agua

El agua es uno de los elementos más esenciales para la vida de los animales entran a formar parte de la constitución de su cuerpo. En las aves el contenido de agua varía desde el 45%-71% y estas se encuentran repartidas en los músculos y tejidos del cuerpo además los nutrientes son transportados a todo el cuerpo. (Blandino, 1994 citado por Villalobos)

10.2. Purina

Purina es un alimento técnicamente formulado para satisfacer los requerimientos nutricionales que determinan el óptimo crecimiento, rendimiento y finalización de los pollos de engorde.

Ingredientes: Maíz y/o sorgo y/o trigo y/o harina de soya y/o maní y/o ajonjolí, subproductos de maíz y/o trigo y/o arroz, harina de yuca y/o malanga, harina de coquito de palma africana y/o cascarilla de soya y/o pulpa de cítricos, harina de maní, subproducto de galleta, subproductos de origen de pollo y/o harina de pescado y/o plasma de origen porcino, melaza de caña, grasa animal de origen bovino y/o aceite de soya y/o aceite de pescado, carbonato de calcio, fosfato monocalcico, sal.

Vitaminas: vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, niacina, biotina, ácido pantoténico, ácido fólico, ácido ascórbico, cloruro de colina.

Aminoácidos: DL metionina y/o hidroximetionina, L-treonina, L-lisina y/o sulfato de lisina.

Minerales: sulfato de cobre, sulfato ferroso, yodato de calcio, sulfato u óxido de manganeso, selenito de sodio, sulfato de zinc, óxido de zinc.

Aditivos: fitasa derivada de *Schizosaccharomyces pombe*, manano oligosacáridos como prebióticos y/o cultivo de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) como prebióticos, aluminosilicatos de calcio y sodio, butirato de sodio, ácido propiónico como inhibidor de hongos.

Medicación: Salinomycin. Para la prevención de la coccidiosis causada por *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima*, *Eimeria brunetti* y *Eimeria mivati*. Para mejorar la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia.

Atendiendo las necesidades de estos animales se han diseñado programas de alimentación.

1. **Pre-iniciarina:** (mínimo 22% de proteína) es un alimento formulado para llenar los requerimientos nutricionales de los primeros días de crecimiento de pollos de engorde. Alimento en forma de cumbre, propicia un excelente desarrollo y uniformidad inicial de las parvadas, permite un tracto gastrointestinal saludable. Se suministra a libre consumo desde el primer día hasta los 7 días de edad (contiene anticoccidial)
2. **Iniciarina:** (mínimo de 21% de proteína) alimento completo para inicio de pollos de engorde. Propicia un excelente inicio de las parvadas. Alimento en forma de crumble, se suministra a libre consumo del día 8 hasta los 21 días de edad (contiene anticoccidial)

3. Engordina: (mínimo 19% de proteína) alimento completo para finalización de pollos de engorde, propicia un excelente desarrollo y crecimiento de la parvada, alimento peletizado. Se suministra a libre consumo desde el día 22 hasta 5 días antes del sacrificio.

4. Finalina: (mínimo 17% de proteína) alimento completo para finalización o retiro de pollos de engorde. Propicia una excelente culminación de la parvada, alimento en forma de cumbre y/o peletizado, se suministra a libre consumo 5 días antes del sacrificio.

ANÁLISIS GARANTIZADO

HUMEDAD	MÁXIMO	13.00%
PROTEINA CRUDA	MÍNIMO	19.00%
GRASA CRUDA	MÍNIMO	5.00%
FIBRA CRUDA	MÁXIMO	5.00%
ENERGIA METABOLIZABLE	MÍNIMO	2,750 Kcal/Kg
CALCIO	MÁXIMO	1.50%
CALCIO	MÍNIMO	0.60%
FOSFORO	MÍNIMO	0.60%
SAL	MÍNIMO	0.50%
SAL	MÁXIMO	0.01%

10.3. Nutraceuticos

Son sustancias que pueden ser consideradas como alimento y que proporcionen un efecto positivo en la salud, incluyendo la prevención o tratamiento de una enfermedad (Andlauer y Fürst 2002).

Si se analiza la definición se pueden observar dos componentes el alimento y el tratamiento de una enfermedad. Sin embargo, otros autores son más específicos y los definen como plantas con compuestos secundarios que tienen un efecto benéfico para la salud animal además de proveer nutrientes. Con esta definición,

se agrega otro componente, los compuestos secundarios que tienen un papel fundamental funcionando como el principio activo para que los nutracéuticos logren un efecto farmacológico positivo en la salud animal.

10.4. Vitaminas hidrosolubles para aves

Vitaminas hidrosolubles para aves, es una mezcla estable de vitaminas, que son las responsables de mantener el funcionamiento normal de todos los procesos metabólicos del organismo de los animales, lo que impacta positivamente en el rendimiento. Se indican para mantenerlas aves sanas y resistentes a enfermedades, en cualquier manejo como despiques, traslados, vacunaciones, en tratamiento de aves enfermas, días calurosos, para mejorar el apetito, al recibir pollitos.

Ventajas que ofrece: Rápido crecimiento, mayor producción, mejores conversiones, disminuye el estrés por manejos.

10.5. *Moringa oleífera*

En La historia y Referencias Milenarias, menciona como los indígenas en diversas partes del mundo respaldaban el uso de *Moringa oleífera* como alimento y remedio para muchos problemas de salud. Ahora la medicina natural y medicina ayurvédica la continúan utilizando y respaldando con estudios, descubrimientos, logros, análisis e investigación; esto ha impactado la vida humana de varias maneras alrededor del mundo. (Savon, 2005).

Los antiguos escritores Sánscritos la conocían como una planta medicinal, escritos Hindúes antiguos que datan de años anteriores a 150 AC se refieren a la planta *Moringa* y a sus usos. Los primeros romanos, griegos y egipcios apreciaban la *Moringa* por sus propiedades terapéuticas, y también la utilizaban para proteger la piel, hacer perfumes y purificar el agua para beber. En el siglo 19, plantaciones de *Moringa* en el Caribe exportaron el aceite de la planta hacia Europa para perfumes y lubricantes para maquinaria. La *Moringa* ha estado dando pasos agigantados en varias sociedades por miles de años. Sus remedios han pasado de generación en

generación en medicina casera. La *Moringa oleífera* es ciertamente uno de los descubrimientos más recientes de la ciencia moderna. (FAO, 2004).

Moringa oleífera, conocido como moringa, bien, es un árbol originario del norte de India. Crece en casi cualquier tipo de suelo, incluso en condiciones de elevada aridez estacional, lo que hace de esta planta un recurso para las poblaciones que habitan en estas zonas

10.5.1. Descripción

Es un árbol caducifolio. Presenta rápido crecimiento, unos 3 m en su primer año pudiendo llegar a 5 m en condiciones ideales; adulto llega a los 10 o 12 m de altura máxima. Tiene ramas colgantes quebradizas, con corteza suberosa, hojas color verde claro, compuestas, trepanadas, de 30 a 60 cm de largo, con muchos folíolos pequeños de 1,3 a 2 cm de largo por 0,6 a 0,3 cm de ancho. Florece a los siete meses de su plantación. Las flores son fragantes, de color blanco o blanco crema, de 2,5 cm de diámetro. Produce vainas colgantes color marrón, triangulares, de 30 a 120 cm de largo por 1,8 cm de ancho, divididas longitudinalmente en 3 partes cuando se secan; cada una contiene aproximadamente veinte semillas incrustadas en la médula. Semillas de color marrón oscuro, con tres alas. Su rusticidad lo hace muy fácil de cultivar.

10.5.2. Análisis químico

Cada 100 g, de vaina con semillas contienen 86,9 g de agua; 2,5 g de proteínas; 0,1 g de grasa, 8,5 g de carbohidratos, fibra 4,8 g, 2,0 g de ceniza; 30 mg de calcio, 110 mg de fósforo, 5,3 mg de hierro, 184 UI de vitamina A, 0,2 mg de niacina, 120 mg de ácido ascórbico, 310 µg de cobre y 1,8 µg de yodo. El núcleo de la semilla contiene 38,4 g de proteína cruda y 34,7% de aceite graso. El aceite de la semilla contiene 9,3% de ácido palmítico, 7,4% de ácido esteárico, 8,6% ácido behénico y 65,7% de ácido oleico. Entre los ácidos grasos también han sido reportados los ácidos mirístico y lignocérico. La torta después de la extracción de aceite contiene 58,9% de proteína cruda.

Las hojas contienen por cada 100 g: 75 g de agua, 6,7 g de proteínas, 1,7 g de grasa, 14,3 g de carbohidratos, 0,9 g de fibra, 2,3 g de ceniza, 440 mg de calcio, 70 mg de fósforo, 7 mg hierro, 110 µg de cobre, 5,1 µg de yodo, 11.300 UI de vitamina A, 120 µg vitamina B, 0,8 mg de ácido nicotínico, 220 mg de ácido ascórbico y 7,4 mg de tocoferol.

10.5.3. Usos

El sabor de la moringa es agradable y sus partes se pueden comer crudas, especialmente las hojas y flores (que son de color crema y aparecen principalmente en épocas de sequía, cuando el árbol suele perder las hojas) o cocidas de varias formas (por ejemplo, en guisos). Las flores son ricas en carbohidratos y tienen un buen sabor. Las hojas pueden usarse para hacer jugos y tienen un gusto suavemente picante (una mezcla entre berro y rabanito). Además da fruto en forma de vainas que, estando verdes, se pueden cocer y tienen gusto parecido a las judías o chauchas, cuando están maduras se hierven con un poco de sal, se abren y se extraen las semillas ya listas para consumir, de sabor parecido al garbanzo y también se pueden tostar. Las raíces son comestibles, parecen zanahorias pero de gusto picante.

El aceite extraído de sus semillas tiene muchas aplicaciones. Más de la tercera parte del contenido de las semillas es aceite de alta calidad, rico en ácidos grasos insaturados.

Se puede utilizar en la preparación de ensaladas y como combustible para lámparas. También se cultiva como un importante recurso para fabricar biodiesel de calidad. El cultivo tiene un rendimiento de 2.500 kg/hectárea, produciendo casi 1.500 l de aceite y más de 1.400 l de biodiesel/ha, lo que ha llevado a que su cultivo se investigue en varios lugares del mundo.

Las vainas y semillas son útiles para purificación del agua. Contienen un poli electrolito catiónico que ha demostrado su eficacia en el tratamiento del agua (eliminación de turbidez), en sustitución del sulfato de aluminio o de otros floculantes. La ventaja de usar estas semillas es doble: sustituye productos

importados por uno local de fácil acceso y, a diferencia del sulfato de aluminio, es completamente biodegradable.

En agricultura, las hojas son útiles como abono y como fungicida contra los hongos que atacan las raíces.

Sirve como forraje con una larga lista de características benéficas, ya que sirve tanto para ganadovacuno, porcino, ovino, caprino u avícola, entre otros, en los que genera importantes incrementos en el rendimiento, tanto de ganancia de peso como de producción de leche. Su madera sirve como leña y para hacer carbón o celulosa para papel de gran calidad.

Sus raíces se utilizan para producir un condimento.

10.5.4. Los posibles beneficios de la Moringa son:

1. Incrementa las defensas naturales del cuerpo.
2. Promueve la estructura celular del cuerpo.
3. Controla de forma natural los niveles elevados de colesterol sérico.
4. Un tratamiento para la artritis y la gota.
5. Promueve el funcionamiento normal del hígado y el riñón.
6. Actúa como antioxidante y proporciona energía.
7. Promueve un buen sistema circulatorio.
8. Es un anti-inflamatorio.
9. Produce una sensación de bienestar general como un relajante.
10. Utilizado regularmente, el Marango mantiene el azúcar de la sangre de manera saludable y funciona como un apoyo nutricional, ideal para las personas con diabetes.

10.5.5. Moringa oleífera comparada con otros alimentos

Moringa oleífera	Hojas frescas	Hojas secas
Más Vitamina A que la <i>zanahoria</i>	4 veces	10 veces
Más Potasio que la <i>banana</i>	3 veces	15 veces

Más Calcio que la <i>leche</i>	3 veces	17 veces
Más Hierro que la <i>espinaca</i>	$\frac{3}{4}$ veces	25 veces
Más Proteína que el <i>yogurt</i>	2 veces	9 veces
Más Vitamina C que la <i>naranja</i>	7 veces	$\frac{1}{2}$ veces

Las hojas de *Moringa oleífera* tienen cualidades nutritivas sobresalientes, que están entre los mejores de los vegetales perennes. El contenido de proteína es del 27%; además tiene cantidades significativas de calcio, hierro y fósforo, así como vitamina A y C. (Folkard, Sutherland²)

10.6. Valeriana Officinalis

Su uso como hierba medicinal se remonta al menos a la antigua Grecia y el Imperio romano. Hipócrates describió sus propiedades, y Galeno posteriormente, la prescribió como remedio para el insomnio.

10.6.1. Descripción

Es una planta perenne muy variable con el tallo simple que alcanza los 20-120 cm de altura. Los rizomas son ovoides o cilíndricos de 3-5 cm, color gris-amarillento, cubierto por muchas raíces de pequeño diámetro, casi cilíndricas y del mismo color que el rizoma. Las hojas son pinnadas con folíolos dentados. Las flores son pequeñas de color rosa pálido, surgen en un denso corimbo terminal en primavera y verano.

El Manual Herbario de Varro E. Tyler, PhD. Describe a la valeriana como “Heliotropo de jardín”. La planta se cosecha en el segundo año de crecimiento y tiene un aroma agradable que se ha comprobado que es atractivo para las ratas. Se ha usado por más de mil de años como un sedante y calmante suave. El Dr. Tyler dice que no tiene ningún efecto colateral conocido y a pesar de algunos intereses sobre una teórica toxicidad de algunos componentes, ningún efecto tóxico se ha manifestado en animales o seres humanos.

10.6.2. Propiedades y usos:

Se utiliza el rizoma y las raíces de la planta. Contiene entre sus principios activos: aceite esencial (0,3-1%), además de esteres terpenicos (isovalerianato, acetato y formiato de bornilo; y isovalerianato de eugenilo e isoeugenilo), alcoholes, eugenol, monoterpenos (canfeno y pineno), sesquiterpenos (betacariofileno, valeranal y valeranona), esteres epoxiiridoides (valepotriatos como el valtrato en un 80%, el isovaltrato y el dihidrovaltrato), ácido gamma-amino butírico (GABA), glutamina, arginina y trazas de alcaloides (0,05-0,1%) entre otros.

Es un equilibrador del sistema nervioso central. A la esencia que tiene la planta se le atribuye su acción espasmo lítica, y a los esteres iridoides su actividad sedante, hipnolítica, ligeramente hipotensora y anticonvulsiva. Tiene efecto psicoactivo sobre el comportamiento de los gatos, que parece ser placentero puesto que su olor les atrae para consumirla, se puede usar en forma tópica o con difusor, pero sólo en pequeñas cantidades, se recomienda limitar el uso del aceite diluido de valeriana a sólo dos gotas por sesión.

Se utiliza para el tratamiento de la ansiedad, insomnio, taquicardia, depresión, hipertensión arterial, cefaleas, colon irritable, mialgias, contracturas musculares, espasmos gastrointestinales y gastralgias. Actúa como coadyuvante en caso de convulsiones infantiles y epilepsia. También se emplea en dismenorrea, trastornos asociados al climaterio, asma y broncoespasmos de origen nervioso, y como carminativo a pesar de los numerosos estudios farmacológicos y clínicos sobre el efecto sedante de la raíz de valeriana, todavía no se conocen bien los principios activos responsables ni su modo de acción. (ACOFARMA 2015)

Estudios de medicina natural describen la fitoterapia como una terapia alternativa en casos de ataques convulsivos en perros y gatos, una de las principales plantas naturales que se suelen usar es la valeriana por sus efectos calmantes, sedantes y relajante muscular. La fitoterapia en aves ofrece un tratamiento con menos stress, seguro y sin efectos secundarios.

11. MATERIALES Y MÉTODOS

11.1. Localización del estudio

El presente estudio se realizó en la finca El pegón de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la UNAN-León ubicada 1km al este, carretera ala comarca La Ceiba, está localizada en las coordenadas 12° 3' 25'' latitud norte y 87°9'15'' segundos longitud oeste, a una altura de 92 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio de 1,108mm anuales, esta zona está catalogada como zona del trópico seco y se caracteriza por presentar temperaturas promedio de 28-32°C durante todo el año.

11.2. Duración del estudio

Este estudio tuvo una duración de 39 días, comprendido del 3 de noviembre al 15 de diciembre del 2017,

11.3. Manejo del estudio

11.3.1. Preparación de la galera

Para la realización del trabajo se utilizó la galera de la finca El pegón del campus agropecuario con medidas de 6m de largo por 4m de ancho, con paredes de maya ciclón de 3m de alto.

Se realizó la preparación de la galera 3 semanas antes de la llegada de las aves, se lavó y se desinfecto con detergentes y cloro el piso y paredes retirando cualquier tipo de suciedad, se realizó la limpieza de los alrededores controlando las malezas con ayuda de machetes, se usaron dospediluvios secos conteniendo cal, de igual forma se fumigó con cipermetrina con el apoyo de una bomba manual.

Los equipos utilizados como comederos y bebederos y demás fueron lavados y desinfectados con detergente y cloro, y guardados hasta la llegada de los pollos.

La galera se cerró con cortinas de lona y partes de plástico, luego se instaló la electricidad y 6 bombillas para generar el calor requerido por las aves.

11.3.2. Manejo y alimentación de los pollos.

La galera está dispuesta en tres cubículos, los que se equiparon con una cama de cascarilla de arroz con espesor de 5cm aproximadamente, se realizó una cuna ovalada de cartón con una longitud de 2m de largo x 1m de ancho para crear un ambiente más controlado. Los pollitos fueron recepcionados por la mañana, las cortinas estaban cerradas y se colocó las bombillas a la altura adecuada para el suministro de calor. Al introducirlos se pesó de forma individual en una balanza de reloj obteniendo un peso promedio de 2 onzas (0.12lb) y se les suministro agua con azúcar y alimento iniciador a cada grupo.

Las aves durante el estudio tuvieron acceso libre al agua y la comida. Para la alimentación se les suministró concentrado comercial de la marca Purina (iniciarina, engordina), iniciador los primeros 18 días y hasta la finalización del estudio engorde. La primera semana se les proporciono calor mediante bombillas de 100 wats durante 24 horas, en la segunda semana solo durante la noche y las primeras horas de la mañana, después de la tercera semana se dejaban apagadas en el día y a partir de la quinta semana se dejaron apagadas permanentemente para disminuir el consumo de alimento.

Diariamente se lavaban los bebederos con detergente y se llenaban dos veces al día, así como la aplicación del tratamiento, también se cambiaba las partes húmedas de la cama cada vez que era necesario por cama nueva y seca y se limpiaba toda la galera y alrededores manteniendo un control sanitario riguroso.

La sexta semana concluyó al cuarto día como consecuencia del agotamiento del alimento por el alto consumo observado.

11.4. Variables experimentales estudiadas

Basadas en el Comportamiento productivo de las aves según el tratamiento:

1. Ganancia de peso.
2. Conversión alimentaria.
3. Viabilidad económica

11.5. Manejo experimental

Para este estudio se utilizaron 50 pollos de engorde de un día de nacidos con un peso inicial de 2 onzas (0.12lb), se realizaron pesajes semanales en balanza de reloj, se pesaron individualmente cada viernes a las 8 de la mañana.

El estudio consistió en distribuir 50 pollos en 2 grupos de 25 de forma aleatoria y sin sexar para aplicar:

1. **Grupo control:** Vitaminas hidrosolubles, aplicando 4gr/ 2 galones de agua 3 días consecutivos y posterior reposo de 4 días a la semana.
2. **Grupo de prueba:** *Moringa oleífera* en polvo (20gr) y 50 gotas de tintura de valeriana en el agua de bebida, distribuidos en dos bebederos de galón diariamente durante el periodo de estudio.

11.5.1. Tratamientos aplicados

➤ Grupo control

Riverfarma

Producto comercial en presentación de sobres conteniendo 5 gramos, recomendado para el uso periódico en la crianza de broilers. Está definido como reconstituyente electrolítico oral, indicado para la prevención y tratamiento de la deshidratación causada por diarrea severa, vomito, ejercicio fuerte y prolongado; coadyuvante en infecciones bacterianas, virales y parasitarias en Aves de corral, Bovinos, Ovinos, Caprinos, Porcinos, Equinos, Perros y Gatos.

Uso: Aplicación de 0.5g en 1 lt en el agua de bebida de forma esporádica en días más calurosos.

Vitaminas hidrosolubles para aves

Dosis y forma de uso: disolver 2g en 1galón de agua (0.5g en 1 lt de agua), durante 3 días consecutivos cada semana. Presentación de 100 gramos.

➤ **Grupo de prueba**

Moringa oleífera

Dosis: 20 gr en agua de bebida diariamente durante todo el estudio.

Tintura de valeriana: Es un producto natural que ayuda al sistema nervioso. Líquido limpio, pardo – amarillento claro, de olor característicos. Densidad: 0,923 – 0,993 g/ml. Índice de refracción: 1,3420 – 1,3680. Relación droga/extracto: 1:5

Ingrediente: *Valeriana Officinalis*, Etanol 30 %.

Dosis: 50 gotas en el agua de bebida diariamente.

Procesamiento de los datos

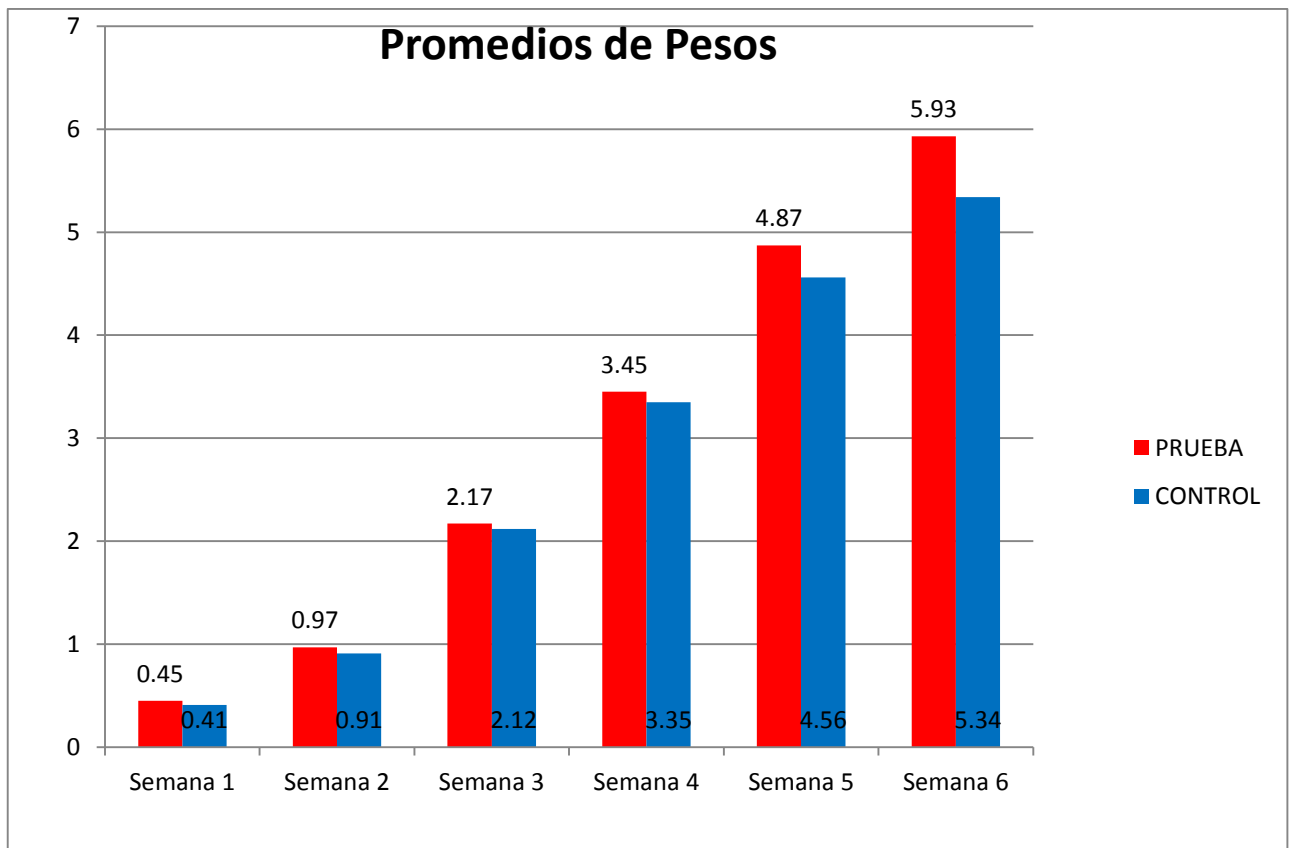
Todos los datos fueron registrados en una bitácora y posteriormente almacenados y analizados en el software Microsoft office Excel versión 2010.

12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables de estudio

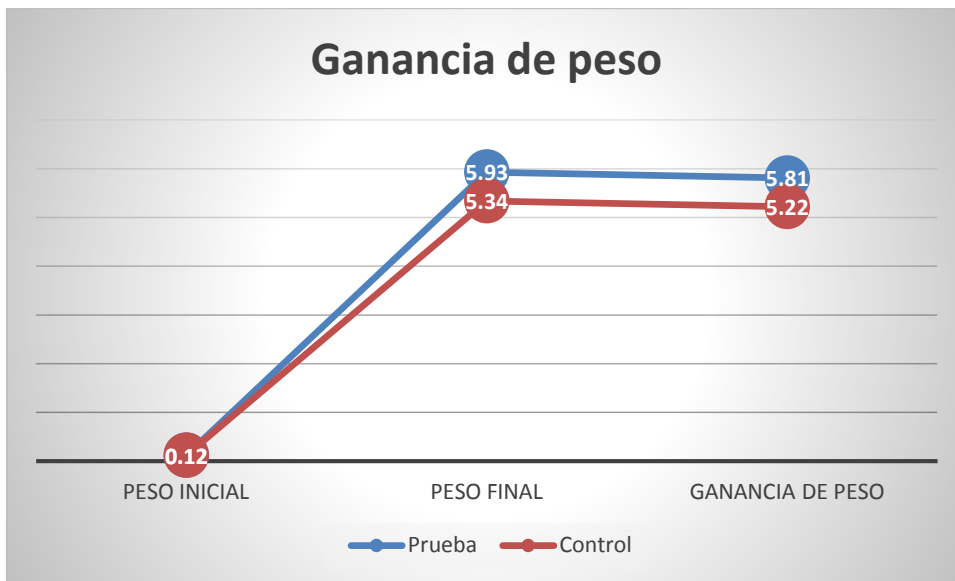
1. Ganancia de peso (GP)

Gráfico1. Pesos promedios grupos de prueba y control



En el gráfico1 podemos apreciar que desde la primera semana hubo una ligera diferencia en el incremento de peso entre el grupo de prueba y control, acentuándose más cada semana, siendo el grupo de prueba superior al grupo control en todas las semanas.

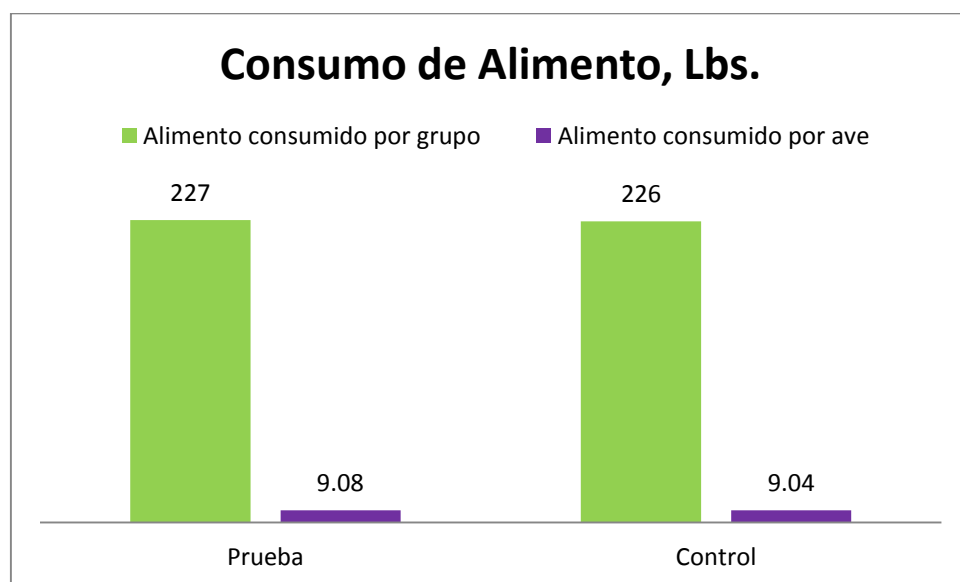
Gráfico 2. Ganancia de peso



El gráfico2 muestra que los grupos iniciaron con un peso homogéneo, marcándose la ganancia de peso al final con una considerable diferencia en ambos grupos.

Nuestro estudio demuestra que el uso de aditivos naturales *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis*, es la causa de una mejor ganancia de peso en el grupo de prueba, concordando con Ploters, 2012, quien destaca que la *Moringa* tiene su mayor efecto en el crecimiento porque tiene un aumento cuantitativo de la masa corporal, además, existen cambios y formas de composición del animal debido a la organización y diferenciación funcional de tejidos, órganos y sistemas, como la aparición de nuevas características y habilidades, ahí es donde la *Moringa* actúa como una síntesis del desdoblamiento de los alimentos nutritivos y la síntesis de estos.

Gráfico 3. Alimento consumido por grupo y por ave



El gráfico 3 señala el total de alimento consumido en ambos grupos notándose una mínima diferencia de 1lb, la relación del consumo de alimento por ave nota una ligera variación de 4 centésimas en el grupo de prueba.

2. Conversión alimentaria (CA)

Se define como la relación entre el alimento que consume el animal con el peso que gana.

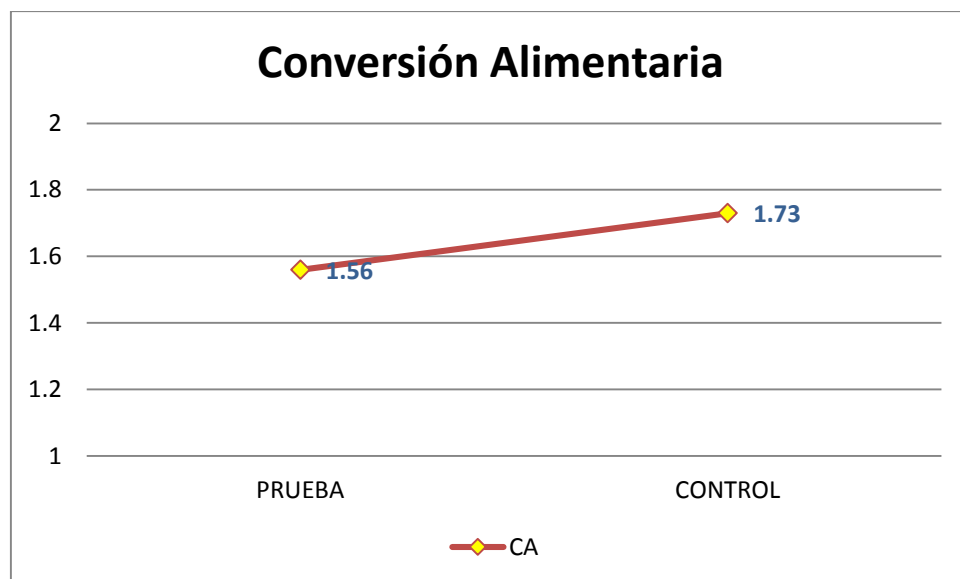
La conversión alimentaria se estima a través de la fórmula:

CA = Alimento consumido en el periodo / ganancia alcanzada en el periodo

Tabla 1. Conversión alimentaria en libras

Grupo	CA
Prueba	1.56
Control	1.73

Gráfico 4. Conversión alimentaria



La conversión alimentaria del estudio fue de 1.56 libras de concentrado por libra de peso incrementado para el grupo de prueba y de 1.73 libras para el grupo control.

La comparación entre el grupo de prueba y control muestra que la conversión alimentaria para el grupo de prueba reveló excelentes resultados con una diferencia de 0.17 libras a favor del grupo de prueba, lo que implica mejores resultados en una producción a gran escala respecto a los beneficios económicos, lo que coincide con el estudio de Aragón y Herrera, 2016 quienes concluyeron que aunque el grupo control tuvo un consumo del 100% más de alimento que el grupo experimental y ganó más peso, el grupo experimental obtuvo mejor conversión alimentaria que el control, dado que la conversión alimentaria fue de 2.35 para el grupo control y 2.02 para el grupo experimental con una diferencia de 0.33.

3. Viabilidad económica

Tabla 2. Viabilidad económica

Grupo	CA	Costo por libra concentrado	Costo por libra de carne
Prueba	1.56	C\$ 7.60	C\$ 11.85
Control	1.73	C\$ 7.60	C\$ 13.15

El costo para producir 1 libra de carne para el grupo de prueba fue de 11.85 córdobas y de 13.15 córdobas para el grupo control. Existiendo una diferencia significativa de 1.3 córdobas a favor del grupo de prueba.

Nuestro estudio indica que la adición de *Moringa Oleífera* y *Valeriana officinalis* genera menores costos de producción en comparación al grupo control con solo la aplicación de productos comerciales, de igual forma mencionan Aragón y Herrera 2016, que la *Moringa oleífera* es una excelente opción desde el punto de vista financiero, ya que demostró ser una alternativa viable que genera más utilidades que un alimento comercial y a su vez permite utilizar un recurso local que no genera ningún costo al productor, lo que nos indica que en periodos más largos el resultado del alimento experimental es más viable económicamente.

13. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos concluimos que el uso de *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* como aditivos naturales son viables y constituyen una importante alternativa en la alimentación en pollos de engorde ya la *Moringa oleífera* es rica en proteína (superior al 25%) y sus elementos anti nutricionales son mínimos, por lo tanto, puede ser utilizada en la alimentación de pollos de engorde. Además los animales la consumen sin ningún problema gracias a su buena palatabilidad y agradable sabor. De igual manera la *Valeriana officinalis* por sus efectos relajantes disminuye los niveles de estrés en aves en confinamiento ayudando en el consumo y aprovechamiento del alimento y sin efectos secundarios.

Desde el punto de vista productivo y financiero los resultados muestran que los pesos vivos alcanzados a los 39 días por los animales que consumieron aditivos naturales a base de *Moringa oleífera* y *Valeriana officinalis* son mayores a los de los animales que consumieron vitaminas hidrosolubles comerciales. La conversión alimentaria del grupo de prueba fue de 1.56 y 1.73 para el grupo control con una diferencia de 0.17 libras a favor del grupo de prueba, lo que implica mejores resultados en una producción a gran escala. Según el análisis de la viabilidad económica realizada, el mayor beneficio reportado es del tratamiento con aditivos naturales que el costo para producir una libra de pollo es de 11.85 córdobas y para el grupo control se necesitan 13.15 córdobas, siendo más rentable económicamente el grupo con aditivos naturales por los costos de producción y el fácil acceso de ambos productos naturales que se encuentran en toda época del año y pueden cultivarse en los hogares de los pequeños productores.

Aunque ambos grupos presentaron excelentes resultados productivos, los animales que consumieron el tratamiento experimental presentaron mejores resultados que el grupo control con tratamiento comercial de vitaminas hidrosolubles. Los aditivos naturales demostraron ser una alternativa viable que

genera más utilidades que el producto comercial y a su vez permiten utilizar los recursos locales que no genera ningún costo al productor. Cabe destacar que tanto la *Moringa oleífera* como la *Valeriana officinalis* son libres de tóxicos, con altos contenidos de nutrientes y múltiples propiedades medicinales sin efectos secundarios conocidos.

14. RECOMENDACIONES

- En investigaciones futuras replicar este estudio suministrando aditivos naturales en diferentes dietas alimenticias.
- Es deseable que los aditivos naturales se usen más como un recurso en la producción de pollos de engorde a nivel artesanal.
- El uso de la *Moringa oleífera* es indispensable ya que compensa la falta de nutrientes y ayuda a digerir y a asimilar los alimentos de una forma óptima.
- La *valeriana officinalis* por sus efectos relajantes disminuye el estrés y ayuda a una mejor digestibilidad del alimento es más recomendable en aves en confinamiento.
- A los pequeños productores que al almacenar las hojas, flores y semillas de *Moringa oleífera*, estas deben estar bien secas y ser guardadas en un lugar, limpio y seco para evitar su descomposición y así aprovechar mejor sus beneficios.
- A nuestra casa de estudio la publicación y difusión de los datos obtenidos en nuestro estudio para la población en general y que sea integrado como parte de la proyección social de la Universidad.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Andlauer W y Fürst P. 2002. Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook. FooResearch International. 35: 171-176.
- ARAGÓN Y HERRERA 2016. Evaluación del efecto de la semilla de Moringa oleífera como alimentación alternativa para broilers en el campus agropecuario, de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN León. Tesis Med. Vet. UNAN – León, ESC. Cien. Agr y Vet. 30 p.
- BASTARDO, Y.2011. Alimentación y Suplementos Orgánicos. Estudio de la Moringa oleífera. Centro de investigación Lupos de América. Edit. UTCR. Venezuela.
- BUCARDO Y PEREZ 2015, Inclusión de harina de hoja de Marango en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. Tesis Ing. Agro. UNA, Fac. Cien. Ani. 42 p.
- C.O.F. de Alicante (1998). *Valeriana: Monografías Farmacéuticas, Fitoterapia. Vademécum Prescripción. Plantas Medicinales*. Ed. Masson. 3ª ed. (1998).
- FAO, El estado mundial de la agricultura y la alimentación 1994/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO 1994.
- FAO, INRA. Memoria: Taller de capacitación para la alimentación y nutrición aviar. 1994. La Ceiba, Terrabona, Matagalpa. Pp. 8, 10, 12, 13, 15.

- FOILS Y SILES, 1995. Los primeros pasos en busca de un sustituto de la proteína en la comida de las aves. Edit. Distraves S.A, Santander.
- FOLK-ARD, G.K. SUTHERLAND, J.P. 1994. Moringa oleífera a multipropósito tree.
- Giavarini, Ida. Tratado de avicultura- Barcelona: Omega, 1971.-375 p.
- PLAZOALA, Colaboradores 2007, Evaluación de dos tipos de dietas (comercial y casera) en la producción de pollos de engorde. Tesis Ing. Agro. Tropical, UNAN-LEON, Fac, Cien. Tec. 47 p
- PLOTTERS F. 2012. La Moringa en la Nutrición Animal. Organización Iberoamericana de porcicultura. Edit. NUTRIAGRO. México Maria Teresa Toral. Uthea.
- Villalobos y colaboradores 2004. Utilización de las semillas y hoja de nim como controladores de parásitos internos en pollos de engorde. Tesis Ing. Agro. Tropical. UNAN-León, Fac. Ciencias, 42 p.
- "ACOFARMA" 2015, laboratorio 2, Valeriana disponible en: www.acofarma.com
- Cobb-Vandress, disponible en; <http://www.cobb-vantress.com/es/products/cobb-500>
- "Dr. Roen's" 2010 Mascotia, La valeriana como sedante, rescatado de; <http://veterinarios.mascotia.com/informes-tecnicos/medicinas-alternativas/la-valeriana-como-sedante.html>

- El nuevo diario 2017, Crece la producción de carne de pollo y huevo en Nicaragua, disponible en: <http://www.elnuevodiario.con.ni/economia/447274-crece-produccion-carne-pollo-huevo-nicaragua/>
- FAO.2004: Una opción viable para contrarrestar la desnutrición y el calentamiento global. (En línea). Forceblog. Disponible en <http://www.dforceblog.com>
- FOCUS 2013, como hicimos de cobb500 el pollo de engorde más popular del mundo disponible en; <http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-focus-2013/Cobb%20Focus%20Four%202013%20Spanish.p?sfvrsn=0df>
- “Industrias del marango” 2015, Misión Canto Nuevo, Chichigalpa Chinandega.
- “PURINA,” 2018, Pollos de Engorde, Plan Purina; purina_nicargua@cargill.com
- Navarro Merche 2011, Veterinaria Natural Valladolid, Medicina natural en aves; disponible en; <http://www.veterinarianaturalvalladolid.es/medicina-natural-en-aves/>
- Valeriana officinalis, En Wikipedia recuperado el 20 de marzo 2018 de: http://es.m.wikipedia.org/wiki/Valeriana_officinalis

16. ANEXOS

I. Moringa oleífera



II. Valeriana officinalis



III. Tratamiento Grupo prueba



IV. Tratamiento Grupo control



V. Línea de pollo Cobb500



VI. Alimento utilizado

