

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-León



Escuela de ciencias agrarias y Veterinaria

Evaluación del efecto de la semilla de *Moringa oleífera* como alimentación alternativa para broilers en el campos agropecuario, de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN León.

Autores:

Br. Xiomara del Pilar Aragón Chavarría

Br. Filiberto Arturo Herrera Delgado

Tesis para optar al título de médico veterinario

Tutores: Dra. Quela Olga Ruiz Narváez, MsC

Lic. Byron Flores Somarriba, MSc. PhD

León, Agosto de 2016

INDICE

1.	DEDICATORIA	4
2.	AGRADECIMIENTOS.....	5
3.	Tema:.....	6
4.	RESUMEN.....	7
5.	Hipótesis	8
6.	OBJETIVOS.....	9
6.1.	Objetivo General	9
6.2.	Objetivos específicos.....	9
7.	INTRODUCCIÓN	10
8.	JUSTIFICACION.....	11
9.	ANTECEDENTES.....	12
10.	MARCO TEORICO	13
10.1.	<i>Moringa oleífera</i>	13
10.2.	Características nutricionales de la <i>Moringa oleífera</i>	14
10.3.	Condiciones del cultivo de la <i>Moringa oleífera</i>	15
10.4.	Otros usos de la <i>Moringa Oleífera</i>	17
10.5.	Fabricación de etanol	17
10.6.	Producción de Semilla para aceite/Biodiesel.....	17
10.7.	Producción de forraje para consumo humano y/o animal	17
10.8.	Deshidratación de la semilla.	18
10.9	Avicultura. Producción de "broilers"	18
10.9.1	Broilers	19
10.9.2	Historia	20
11.	Manejo productivo de los pollos.....	20
11.1	La cama.....	21
11.2	Densidad.....	21
11.3	Temperatura.....	23
11.4	Prevención y tratamiento de las enfermedades.....	23
12.	Salud.....	24
12.1	Vacunas.....	24

13.	DISEÑO METODOLÓGICO	26
13.1.	Tipo de estudio:.....	26
13.2.	Grupos en estudio	26
13.3.	Condiciones de experimentación:.....	26
13.4.	Manipulación de la variable independiente (alimentación)	27
13.5.	Medición de la variable dependiente.....	27
13.6.	Formulaciones utilizadas.....	28
13.7.	Control de sesgos	29
13.8.	Determinación costo-beneficio.....	30
13.9.	Almacenamiento y análisis de los datos:	31
14.	RESULTADOS.....	32
15.	DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	39
16.	CONCLUSION	40
17.	RECOMENDACIONES.....	41
18.	BIBLIOGRAFIAS.....	42
19.	ANEXOS.....	45

1. DEDICATORIA

A DIOS

Por habernos permitido llegar hasta este punto y gozar de salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestros padres

Por su apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos han permitido ser personas de bien, pero sobre todo, por su amor. Por el ejemplo de perseverancia y constancia que los caracterizan y que nos han infundido siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A nuestros amigos.

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

2. AGRADECIMIENTOS.

Le agradecemos a DIOS por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida.

A nuestros amigos trabajadores de esta institución por su apoyo incondicional.

A los amigos de la iniciativa estudiantil de Medicina Veterinaria PROVET, que impulsan el desarrollo productivo de la carrera y nos apoyan en la realización de nuestros trabajos de culminación de estudios.

MSc. Quela Ruiz por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis por su apoyo incondicional en el transcurso de la carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarnos que siempre podremos contar con ella.

PhD. Byron Flores por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de esta tesis y por la gran calidad humana que nos ha demostrado con su amistad.

3. Tema:

Evaluación del efecto de la semilla de *Moringa oleífera* como alimentación alternativa para broilers en el campos agropecuario, de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN León.

4. RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el efecto de la inclusión de semilla de Marango (*Moringa oleífera*) como alimentación alternativa para pollos de engorde y su efecto sobre el comportamiento productivo, comparando la ganancia de peso entre broilers alimentados con un concentrado alternativo y un concentrado comercial, así mismo se determinó el costo-beneficio del uso de *Moringa oleífera* como alternativa económica para los pequeños productores del Occidente de Nicaragua.

Se realizó un estudio experimental controlado, utilizando el alimento alternativo con una inclusión del 5% de semilla de Marango y el concentrado comercial Purina, como variable independiente a manipular, la ganancia de peso fue evaluada como variable dependiente. Se trabajó con 60 pollos sin sexar de la línea Cobb 500 de tres días de edad, que fueron divididas en dos grupos: experimental y control, el estudio se realizó en la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria ubicada a 1.3 km carretera a La Ceiba, en las viejas galeras construidas para crianza de cerdos.

Se realizaron pesajes semanales, lo que permitió valorar la ganancia de peso en ambos grupos. El grupo control gano 4.4libras y el experimental 2.6 libras, las ganancias de peso entre ambos grupos resultaron claramente diferentes, sin embargo la conversión alimentaria fue de 2.35 para el grupo control y 2.02 para el grupo experimental. El consumo de alimento fue un 100% más alto en el grupo control que en el experimental, lo que se explica en la utilización de un concentrado alternativo con inclusión de *Moringa oleífera* como único aditivo, mientras que, el concentrado comercial incluye diversos aditivos vitamínicos y minerales, así como también promotores de crecimiento y estimulantes del apetito. El concentrado alternativo puede situarse como una opción viable que genera más utilidades que un alimento comercial y a su vez permite utilizar un recurso local que no genera ningún gasto adicional al productor ya que, el costo de producción de cada libra de pollo es de 16.80 córdobas en el grupo control y 7.39 córdobas en el grupo experimental, siendo 32 córdobas el precio por libra en el mercado.

5. Hipótesis

H0: La ganancia de peso en broilers alimentados con el concentrado alternativo (*Moringa oleífera*) es similar a la obtenida con el concentrado comercial.

H1: La ganancia de peso en broilers alimentados con el concentrado alternativo (*Moringa oleífera*) es diferente a la obtenida con el concentrado comercial.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto de la semilla de *Moringa oleífera* como alimentación alternativa para broilers en el Campo Agropecuario de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN, León.

6.2. Objetivos específicos

- Comparar la ganancia de peso entre broilers alimentados con el concentrado alternativo y el concentrado comercial.
- Determinar el costo-beneficio del uso de *Moringa oleífera* como alimento alternativo en broilers en el campo Agropecuario de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN, León.

7. INTRODUCCIÓN

La *Moringa oleífera* es una planta que ayuda a resolver problemas de seguridad alimentaria y prevenir múltiples patologías asociadas a deficiencias de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas. Todas las estructuras de la planta son útiles tanto a nivel nutricional como medicinal, hojas, tallo, flores y semillas son comestibles y de sabor agradable, se pueden consumir crudas o cocinadas de diversas maneras las vainas son utilizadas como alimento, fertilizantes y poseen propiedades medicinales al igual que las hojas flores corteza goma y raíces las semillas contiene un 40% de aceite que es de alta calidad poco viscoso y dulce con un 73% de ácido oleico similar al aceite de oliva. Estas propiedades pueden ayudar a solventar problemas de seguridad alimentaria y prevenir múltiples patologías asociadas a deficiencias nutricionales.

Esta planta es originaria del norte de la India con más de 750 estudios relacionados a su investigación ha tenido una gran distribución mundial siendo de gran ayuda para el desarrollo económico, en el ámbito nutricional y energético de animales y seres humanos.

8. JUSTIFICACION

De acuerdo a los datos emitidos por MAGFOR IPSA 2010-2013 (IV CENAGRO 2011) entre los años 2006 y 2011 el gobierno nicaragüense ha entregado 61 mil bonos productivos alimentarios a igual número de familias campesinas, lo que significa una población de 610 mil aves de corral que deberían ser alimentadas de manera adecuada de acuerdo a sus requerimientos nutricionales con el fin de optimizar los niveles de producción de las aves.(1)

La población de aves registrada en el Departamento de León es de 560,078 aves que se encuentran un total de 16,197 explotaciones agropecuarias con aves.(1)

En consecuencia, es necesario realizar esfuerzos para proporcionar a estos pequeños productores alternativas de alimentación viables desde el punto de vista nutricional y económico, promoviendo el uso de plantas que tradicionalmente han estado en sus parcelas sin ningún uso. Por su alto contenido en proteína, la implementación de la semilla de *Moringa oleífera* en concentrados para el consumo de las aves, permitiría el desarrollo económico de los pequeños productores y productoras, al tiempo que garantiza la seguridad alimentaria de sus familias. Por las razones expuestas, nos hemos propuesto evaluar el efecto de la semilla de *Moringa oleífera* como alimentación alternativa para broilers en el occidente de Nicaragua. Con este trabajo se espera contribuir a la investigación del valor nutricional de la semilla del árbol Marango cultivado en Nicaragua favoreciendo al desarrollo económico de las comunidades rurales con la implementación del uso de concentrado para las aves de los pequeños productores.

9. ANTECEDENTES

Bucardo y Pérez, en su trabajo monográfico “Inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleífera*) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”, evaluaron la inclusión de harina de hoja de Marango en dietas para pollos. Se utilizaron 210 aves de la línea Cobb 500, distribuidas en tres tratamientos: T1: concentrado comercial, T2: concentrado con 5% de harina de hoja de Marango y T3: concentrado con 10% de harina de hoja de Marango. No se encontraron diferencias para consumo. Existieron diferencias para CA T1 (1.6) supero a T3 (1.79) pero fue similar a T2 (1.64). La valoración financiera determino que el T2 es una alternativa viable para sustituir dietas basadas en alimentos comerciales, al generar mayores utilidades sin que esto afecte el peso final de las aves.(2).

Reyes Sánchez de la Universidad Nacional Agraria, en el 2004 publicó una ficha técnica titulada “MARANGO: Cultivo y utilización en la alimentación animal”, donde expresa que el Marango en su composición química y digestibilidad presenta valores suficientemente adecuados para cubrir los requerimientos animales (3).

Reyes Sánchez y colaboradores, mediante su estudio “Efecto de la suplementación con *Moringa oleífera* sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea (*panicum maximunjacq.*)”, concluyeron que el forraje de *Moringa oleífera* como suplemento proteico en distintos niveles de inclusión incrementa la ganancia de peso y mejor conversión alimentaria (4).

Rodríguez Pérez, en 2011 en su investigación “Alimentación de vacas lecheras con *M. oleífera* fresco o ensilado y su efecto sobre la producción, composición y calidad de leche”, obtuvo resultados satisfactorios en la comparación de alimentar a vacas lecheras con ensilaje de moringa y alimentación mediante dietas convencionales, donde las vacas producían la misma cantidad y calidad de leche (5).

10. MARCO TEORICO

10.1. *Moringa oleífera*

La *Moringa oleífera* es una planta que tradicionalmente ha sido utilizada para prevenir múltiples patologías asociadas a deficiencias de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas. En la actualidad se ha venido desarrollando su estudio enfocado a resolver problemas de seguridad alimentaria. Todas las estructuras de la planta son útiles tanto a nivel nutricional como medicinal, ya que, sus hojas, tallo, flores y semillas son comestible y de poseen un sabor agradable, se pueden consumir crudas o cocinadas de diversas maneras, las vainas son utilizadas como alimento, fertilizantes y poseen propiedades medicinales al igual que las hojas, flores, corteza goma y raíces. Las semillas contienen un 40% de aceite que es de alta calidad, poco viscoso y dulce, con un 73% de ácido oleico similar al aceite de oliva. Estas propiedades aportan gran cantidad de nutrientes necesarios en el desarrollo de los pollos y como prevención de patologías que se puedan asociar a las deficiencias nutricionales. (6)

El Marango es un árbol originario del sur del Himalaya, Nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta. En América Central fue introducido en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas, se encuentra en áreas, desde el nivel del mar hasta los 1800 metros. Se puede reproducir por estacas o semillas. Existen alrededor de 750 estudios relacionados a su investigación alrededor del mundo, siendo de gran ayuda para el desarrollo económico, el ámbito nutricional y energético de animales y seres humanos. (6)

El árbol alcanza de 7 a 12 m de altura y de 20 a 40 cm de diámetro, con una copa abierta, tipo paraguas, fuste generalmente recto. Las hojas son compuestas y están dispuestas en grupos de folíolos con 5 pares de estos acomodados sobre el pecíolo principal y un folíolo en la parte terminal. En los folíolos tenemos láminas foliares ovaladas de 200 mm⁵ de área foliar organizadas frontalmente entre ellas en grupos de 5 a 6. Las hojas compuestas son alternas tripinadas con una longitud total de 30 a 70 cm. (6)

Flores bisexuales con pétalos blancos, estambres amarillos, perfumadas. Frutos en cápsulas trilobuladas, dehiscentes de 20 a 40 cm de longitud. Contienen de 12 a 25 semillas por fruto. Las semillas son de forma redonda y color castaño oscuro con 3 alas blanquecinas. Cada árbol puede producir de 15000 a 25000 semillas por año. El árbol de Marango (*Moringa oleífera*), posee un alto contenido de proteínas en sus hojas, ramas, semillas y tallos. Sus frutos y flores contienen vitaminas A, B y C y proteínas. Las semillas tienen entre 30 y 42% de aceite y su torta contiene un 60% de proteína. La importancia del uso del Marango como forraje se debe a sus buenas características nutricionales y a su alto rendimiento de producción de biomasa fresca. En Nicaragua, las investigaciones de "*Moringa oleífera*" las ha realizado el Departamento de Biomasa de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) con la Cooperación financiera y técnica del Gobierno de Austria, realizando la coordinación y asesoría técnica la empresa Sucher y Holzer. El Departamento de Biomasa desarrolla investigaciones y aplicaciones en el aprovechamiento de los recursos nacionales de biomasa.(6)

10.2. Características nutricionales de la *Moringa oleífera*

Se han realizados análisis *in vitro* e *in vivo*. Los niveles de factores anti nutricionales, como taninos y saponinas, son mínimos, prácticamente despreciables y no se han encontrado inhibidores de tripsina ni de lectina. En materia seca contiene un 10% de azúcares y la energía metabolizable en las hojas es de 9.5 MJ/kg MS.

La relación entre las fracciones hojas y tallos se mantiene entre 45 % a 55 % en función de la fertilización y la edad del rebrote.(7)

10.3. Condiciones del cultivo de la *Moringa oleífera*

La *Moringa oleífera* requiere de suelos francos, franco-arcillosos, no tolera suelos arcillosos o vertisoles, ni suelos con mal drenaje. En la tabla 3 se muestran los cálculos de extracción de nutrientes de plantaciones de Marango con alta densidad. La alta productividad implica una alta extracción de nutrientes del suelo por lo que su cultivo intensivo debe ser contemplado la fertilización. Se realizó un ensayo de cultivo a una altura de 1200 msnm, las semillas germinan pero su crecimiento es muy lento. (7)

Tabla 1: Productividad de biomasa fresca, masa seca y proteína promedio en 8 cortes por año en Marango bajo diferentes densidades de siembra (Edad de la plantación: 45 días).

Densidad	Biomasa fresca ton/ha/corte	Materia seca ton/ha/corte	Proteína total ton/ha/corte	Perdidas de plantas en la poda %
95	196	2,634	368	0
350	297	4,158	582	0
900	526	5,067	9,642	0
1 millón	78	8,315	1,585	1
4 millones	974	12,662	2,405	20
16 millones	259	34,031	6,465	30

Tabla 2: Extracción de nutrientes por kg/ha/año, bajo diferentes productividades (biomasa seca/ha) en *Moringa oleífera*.

Productividad	Extracción de nutrientes por kg/ha/año								
	Ca	P	Mg	K	Na	Cu	Zn	Mn	Fe
130	1612	338	429	1924	24.7	0.68	3.1	4.6	45.7
100	1240	260	330	1480	19.0	0.53	2.4	3.5	35.2
80	992	208	264	1184	15.2	0.42	1.9	2.8	28.1
60	744	156	198	888	11.4	0.31	1.4	2.1	21.1
40	496	104	132	592	7.6	0.21	0.9	1.4	14.0
20	248	52	66	296	3.8	0.10	0.4	0.7	7.0

La siembra se puede realizar por semillas o estacas. Las semillas germinan a los 10 días después de la siembra. Las plagas que afectan las plantas inmediatamente después de la germinación son hormigas, zomposos, el gusano medidor y *Mocislatipes*, normalmente realizan un ataque y no regresan más al cultivo, aunque hay que controlarlo de todas formas para disminuir los daños.

El Marango puede ser cultivado en forma de canteros, áreas pequeñas o grandes de acuerdo al requerimiento de alimentos y a las posibilidades de manejo. También, en caso de pequeños productores, se puede sembrar en estacas o cercas vivas para posteriormente cosechar los rebrotes. En todo caso, los rebrotes se deben cortar entre 35-45 días, cada vez. La siembra se debe realizar en forma escalonada para disponer en todo momento forraje fresco. (7)

10.4. Otros usos de la *Moringa Oleífera*

Moringa oleífera tiene otros usos como floculante natural, energético, fuente de materia prima de celulosa y de hormonas reguladoras de crecimiento vegetal; usos en los cuales existen investigaciones en marcha. (8)

10.5. Fabricación de etanol

La producción de 10 MW de energía eléctrica, 80 toneladas de material proteico y 16.000 litros de alcohol por día, requieren una extensión de 1.500 hectáreas de *Moringa oleífera* bajo riego. (8)

En comparación para producir la misma cantidad de energía con eucalipto se requiere de unas 8.000 hectáreas, cuyos árboles iniciarían producción entre los 3 y 5 años después de sembrados, mientras que con *Moringa oleífera* se puede iniciar la producción a los 45 días después de su germinación. (8)

10.6. Producción de Semilla para aceite/Biodiesel

El fruto, cuando el árbol tiene más de un año y el cultivo ha sido plantado para producción de semilla/aceite o alimento humano, (en este caso se siembran 500/700 semillas/plántulas por hectárea para una producción aproximada a 2.100 kilos de semilla por cosecha/año), es una vaina de 20 o 40 centímetros de largo por 2 o 3 centímetros de diámetro que contiene semillas semicilíndricas o alveoladas trialadas, las cuales secas en su estado de madurez contienen un 40% de aceite muy fino para consumo humano con el 70% de ácido oleico, ofreciendo también la alternativa para fabricar biodiesel.(9)

10.7. Producción de forraje para consumo humano y/o animal

A los 30 días de su germinación, cuando la plantación tiene como fin la producción de forraje para animales o para consumo humano, (en este caso se siembra 1.000.000 de semillas/hectárea), las plántulas pueden tener 0.80 metros de altura.

A esta edad, los análisis bromatológicos reportaron 29,34% de proteína, 5.86% de grasa y 15% de fibra, en plantas sembradas en sitio definitivo en Melgar, Tolima, mientras que plantas que sembramos en vivero (en bolsas) a los 40 días en Acacias Meta, solamente reportaron el 18.94% de proteína y 3.84% de grasa, debido a que la bolsa plástica impidió que la raíz pivotante absorbiera los nutrientes del suelo. La productividad se redujo

aproximadamente a 10 toneladas/hectárea/corte, por 8 cortes al año de forraje fresco, comprobando más adelante que la edad de corte más conveniente por la producción de biomasa, es a los 45 días, edad en la que además se logra un mejor balanceo para ceba de novillos, pues la proteína se reduce y la fibra aumenta.(10)

10.8. Deshidratación de la semilla.

Como todos los forrajes, es importante someter la "*Moringa oleífera*" a deshidratación en el mismo cultivo antes de suministrarla al ganado, con el fin de disminuir el nivel de agua en su organismo, y aumentar los niveles de proteína, grasa, fibra y cenizas. Es sabido que cuando el ganado consume forrajes con altos niveles de humedad, tiene excretas demasiado acuosas y retrocede del peso que hubiere podido ganar con pasturas de buena calidad. Hay que tener en cuenta que las cifras de los análisis bromatológicos siempre se expresan en relación con la materia seca (MS). Si la proteína corresponde al 21% en MS del 89,66%, en forraje fresco la proteína será solamente del 4,7%. Si la fibra corresponde al 33,52% en MS, en forraje fresco será solamente del 7,5%.(11)

10.9 Avicultura. Producción de "broilers"

Las avícolas están destinadas a la producción de huevos y carne. Éstas se encuentran en casi todo el mundo y proporcionan una aceptable forma de proteína animal a la mayoría de las personas. Durante la última década muchos países en desarrollo han adoptado la producción avícola intensiva para cubrir, de esta forma, la demanda de proteína animal. El sostenimiento avícola intensivo es visto como una manera de incrementar velozmente la provisión de proteína animal para las poblaciones urbanas en acelerado crecimiento: Las aves son capaces de adaptarse a la mayoría de ambientes, su precio es relativamente bajo, se reproducen rápidamente y tienen una alta tasa de productividad. Las aves en el sistema industrial son albergadas en confinamiento para crear condiciones óptimas de temperatura e iluminación y para manipular el fotoperiodo con el fin de maximizar la producción. (9)

10.9.1 Broilers

El término "broilers" es aplicado a los pollos y gallinas que han sido seleccionados especialmente para rápido crecimiento. Las variedades "broilers" están basadas en cruces híbridos entre "Cornish White", "New Hampshire" y "White Plymouth Rock". La producción "broilers" tiene dos fases importantes: (1) el mantenimiento del pie de cría parental y la producción de polluelos de un día de nacidos y (2) el levante y engorde de los pollos "broilers"(12)

Broilers hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne, especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de otra variedad con un propósito dual (huevos + carne). Tanto los machos como las hembras broilers se sacrifican para poder consumir su carne. Según datos de 2003, en Estados Unidos se sacrificaron 42.000 millones de pollos broilers, el 80% de los cuales pertenecían a cuatro compañías (Aviagen, Cobb-Vantress, Hubbard Farms, Hybro).(13)

El Cobb 500 es un pollo de engorde el cual tiene una eficiente conversión alimenticia y excelente tasa de crecimiento. El Cobb 500 brinda:

- Más eficiencia en conversión de alimenticia
- Rendimiento superior
- Habilidad de crecimiento utilizando dietas de menor costo
- Producción de carne a un menor costo
- Más alto nivel de uniformidad
- Rendimiento reproductivo competitivo. (14)

10.9.2 Historia

Antes del desarrollo de las nuevas razas comerciales para carne (vacas, pollos, etc), los broilers consistían principalmente en pollos recién nacidos desarrollados en granjas especializadas. Los machos se dedicaban a la carne y las hembras a la puesta de huevos. Esto hacía que la producción de huevos fuera mucho más barata y la carne sin embargo un lujo en comparación con ella. El desarrollo de la variedad broilers permitió una bajada del precio de la carne y un aumento en su consumo.

La variedad broilers también es conocida con el nombre de "Rock-Cornish", en referencia a un cruce entre el pollo macho corno y la hembra Barred Rock, híbrido introducido en los años 1930 y popularizado en la década de los años 1960. El cruce original estaba plagado de problemas de baja fertilidad, crecimiento lento y propensión a enfermedades, de forma que los modernos pollos broilers son hoy muy diferentes de aquel híbrido *Cornish x Rock*.

Esta variedad de pollos es muy valorada por su excelente conversión alimento/carne, la que produce excelentes resultados económicos a sus criadores.(15)

11. Manejo productivo de los pollos

El pollo de engorde actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo; si se mantiene en condiciones óptimas, es posible alcanzar pesos de 1,8 Kg. – 2 Kg. a los cuarenta y dos días de edad. Para lograr esta meta es necesario proveer un alojamiento adecuado con buena comida, agua de excelente calidad y un manejo sanitario inmanejable.(16).

CRianza: Desarrollar Apetito-Desarrollar Inmunidad.

CRECIMIENTO: Desarrollo Óptimo del Esqueleto, Cardiovascular Y Respiratorio.

-CRianza (0-14 días) (21-35)

- Alimento: Desarrollo Tracto. Digestivo y Sistema Inmune.
- Temperatura: Heterotermos, Temperatura Pollito 37,6 °C, Criadora 32°C,
- Densidad: 45 - 50 / m².
- Ventilación: Mínima, solo recambio de aire, manejo cortinas.
- Humedad Relativa: 50-70%.
- 21-35 días temperatura corporal aumenta 41-42°C homeotermos crecimiento
- Manejo de registros, Pesos canal, mortalidad, ganancia diaria, uniformidad (optimiza rentabilidad del negocio).
- manejo de ventilación.(17)

PREFAENA: Programación del Retiro, Preparación del Galpón, Ayuno, Recolección y Transporte.

FAENA: Aturdimiento, Desangrado, Escaldado, Desplumado, Evisceración, Lavado y Enfriado de Canales, Empaque, Despacho.(16).

11.1 La cama

Absorción humedad, dilución materia fecal, disminuye contacto con excretas, aislamiento entre piso y aves. Debe ser: Absorbente, Liviana, Biodegradable, Barata, No Toxica, Permitir Compostaje.

CAMA FRIA: Bajo Consumo, Crecimiento y Uniformidad.(17)

11.2 Densidad

- Superficie que garantice óptimo desarrollo.
- objetivo del peso vivo y/o edad al sacrificio.
- sistema de explotación, equipo y ventilación.
- ambiente contralado 30kg/ m². al sacrificio-galpón abierto 20-25 kg/ m².al sacrificio.(17)

11.3 Temperatura

La temperatura rectal de un pollo está situada entre los 37,5 °C (al nacer) y los 41,5 °C (15 días). Es muy importante que los animales se mantengan en la zona de neutralidad térmica, zona donde las aves se sienten confortables y que varía con la edad y depende de otros factores como la humedad relativa del ambiente.(18).

11.4 Prevención y tratamiento de las enfermedades

La prevención permite evitar las enfermedades. Entre las medidas generales de prevención tenemos:

1. Dar siempre agua limpia a las aves. Cambiar el agua 2 veces al día y mantener limpios los bebederos.
2. Mantener limpios los comederos
3. Barrer diariamente el gallinero.
4. Cambiar la cama cada vez por mes
5. Aplicar una mezcla de cal y ceniza a la percha para desinfectar y matar los parásitos que puedan existir y colocar ceniza debajo de las perchas.
6. Aplicación de cal en piso, suelo y paredes.
7. Si muere algún animal enfermo se debe enterrar en cal o quemarlo y después limpiar y desinfectar el gallinero.
8. Recolectar huevos de 2 a 3 veces al día
9. Limpieza semana de nidos y cambio de camas.
10. Mantener bien alimentadas a las aves, poniendo raciones 2 veces al día en los comederos.
11. Depositar las heces de las aves en una composta, que se pueda usar después como fertilizante.
12. Bañar a las aves cada 2 meses durante el verano y cada 3 meses durante el invierno, realizarlo en días soleados.
13. Observar el comportamiento de las aves para saber si hay algo que no ande bien.
14. Vacunar a las aves a tiempo.(19)

12. Salud

Los pollos broilers suelen tener desórdenes que provocan que sus patas no puedan sostener sus cuerpos al ser éstos demasiado pesados para ellas. Un estudio de la universidad sueca de ganadería revelaba que tan sólo uno de cada tres pollos que iban a ser sacrificados estaba sano en este sentido. Es además muy importante que los criadores le suministren a esta clase de animales todos los nutrientes esenciales en los piensos que son destinados a su alimentación; pues al encontrarse en confinamiento total o parcial no tienen como adquirir sustancias como calcio y fósforo, que obtendrían de algunas piedras, si se encontraran en estado natural; o sea, libres en la tierra.(15)

12.1 Vacunas

Los pollos son vacunados normalmente contra el Gumboro y Newcastle, con el objeto de que el organismo produzca defensas que los protegerá contra estas enfermedades. Una vacuna, no sustituye en ninguna forma las buenas prácticas de manejo. Vacunar aves completamente sanas, si acaso presentan problemas respiratorios o cualquier otra enfermedad. Los pollos fatigados o sometidos a tensión, no responden bien a la vacunación y por ello hay que extremar el cuidado antes, durante y después de la vacunación.(20)

La vacuna contiene virus vivo, lo que puede producir un contagio directo para los pollos que no están vacunados, sino se tienen las precauciones necesarias. La vacuna debe ser almacenada, transportada y administrada, según las instrucciones aquí detalladas, para evitar fallas en la vacunación.(21)

Vacuna gumboro: se usa un solo tipo de vacuna, que se la realiza como primera vacunación y la segunda como refuerzo, ambas aplicadas bajo el método de agua.(21)

Vacuna newcastle: se utiliza la cepa B1 y la cepa Lasota, que es más fuerte que la primera. En este programa usamos como primera y única vacuna de newcastle la sota bajo el método de aplicación al agua. El tiempo que debe transcurrir entre la

primera y la segunda vacunación dependerá de la clase de vacuna, la vía de la administración, la edad de los pollos y condiciones de riesgos.(22)

Vacuna Gumboro: día 7 y revacunación día 14.

Vacuna Newcastle: día 8, una sola vacuna.(22)

13. DISEÑO METODOLÓGICO

13.1. Tipo de estudio:

Se realizó un estudio experimental controlado, utilizando el tipo de alimento (alternativo vs comercial) como variable independiente a manipular como investigadores, mientras que la ganancia de peso en broilers fue evaluada como variable dependiente.

13.2. Grupos en estudio

Se trabajó con 60 pollos (hembras y machos) de la línea Cobb 500 de 3 días de edad, estos se obtuvieron de la empresa PURINA, fueron numerados consecutivamente del número 1 al 60, posteriormente se procedió a realizar la asignación de sujetos a tratamiento, considerando dos grupos de tratamiento (alternativo y comercial). El número de sujetos (60) y tipos de grupos a crear fueron de igual tamaño. Se presenta la asignación de los pollos a los grupos de experimentación.

13.3. Condiciones de experimentación:

El experimento se realizó en la Escuela de Medicina Veterinaria ubicada a 1.3 km carretera a La Ceiba a 12°25'19.5"N; 86°51'16.2"W. En las viejas galeras construidas para crianza de cerdos, estas tienen una sola caída (dirección Oeste-Este) con orientación Norte-Sur, muros de concreto de 1.1 m, cerradas con malla ciclón para protección contra depredadores, vectores y control de la ventilación, el techo es de nicalit, las dimensiones de la galera son: ancho 3.46m, largo 2.28m, altura 4.54m del lado este con altura de caída de agua de 2.25m. Se instaló un corredor de nicalit de 2.44 m de longitud al lado Oeste para proporcionar sombra en horas de la tarde y minimizar las altas temperaturas dentro de la galera, el alero del lado este mide 1.1 m.

La iluminación artificial se proporcionaba con bombillas amarillas de 100 Watts a una altura variable conforme a la edad de los pollos (de 0 a 6 semanas, la altura

va aumentando) éstas se conectaban durante 14 horas (de las 5:00 pm- 7:00 am) para contrarrestar las horas más frías y para el aprovechamiento de más tiempo de alimentación de los pollos.

La cama de granza de arroz tenía un espesor de 5 cm, la que se cambiaba únicamente las zonas de mayor humedad. En la entrada se colocó un pediluvio de 50 cm cuadrados, el cual contenía cal viva.

En el manejo sanitario se aplicó una vacuna (Newcastle cepa La Sota) por vía ocular, vitaminas, electrolitos en el agua de bebida.

13.4. Manipulación de la variable independiente (alimentación)

Las aves fueron divididas en dos grupos, experimental y control, este último fue alimentado con el concentrado de PURINA mientras que el grupo experimental se alimentó con el concentrado realizado a base cereales y semilla de *Moringa oleífera*.

La alimentación de los pollos se realizaba de manera manual en comederos de tolva plástico con capacidad de 15 libras, suministrándoles *ad libitum* concentrado comercial "PURINA" (Iniciarina y Engordina según la edad) a los pollos del grupo control y concentrado de fabricación propia (cereales y semilla de *Moringa oleífera*) a los pollos del grupo experimental.

13.5. Medición de la variable dependiente

La medición de la variable dependiente se realizó mediante pesajes semanales que nos permiten apreciar la ganancia de peso en ambos grupos, control y experimental. Para comparar la diferencia de peso entre los grupos, este pesaje se realizaba los viernes a la misma hora del día, con una pesa de reloj mecánica con capacidad 20 libras, se pesaron el 100% de los pollos de los dos grupos.

13.6. Formulaciones utilizadas.

La fórmula utilizada para el grupo control en la primera semana es Iniciarina de la marca PURINA, definida por la empresa productora, como un nutrimento completo balanceado en pellet, la cual esta formulado a base de: maíz, sorgo, trigo, harina de soya, maní, ajonjolí, subproductos del maíz, arroz, harina de yuca o malanga, harina de coquito de palma africana, cascarilla de soya, pulpa de cítricos, subproductos de galleta, subproductos de origen bovino, subproductos de origen de pollo, harina de pescado, plasma de origen porcino, melaza de caña, grasa animal de origen bovino, aceite de pescado, carbonato de calcio, fosfato de mono-calcio, y 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 y cloruro de colina. Minerales: sulfato de cobre, sulfato ferroso, yodato de calcio, sulfato u oxido de magnesio, sulfato de zinc y óxido de zinc. Aditivos: manano oligosacáridos y cultivo de levadura como prebióticos, sodio, butirato de sodio, ácido propiónico como inhibidor de hongos. Medicación: salinomicina. Las proporciones de nutrientes y energía se muestran en las etiquetas de ambos concentrados (análisis garantizado).

Tabla 3. análisis garantizado:

Humedad	Máximo	13.00%
Proteína Cruda	Mínimo	21.00%
Grasa Cruda	Mínimo	5.00%
Fibra Cruda	Máximo	5.00%
Energía Metabolizable	Mínimo	2650kcal/kg
Calcio	Máximo	1.50%
Calcio	Mínimo	0.60%
Fosforo	Mínimo	0.60%
Sal	Mínimo	0.50%
Sal	Máximo	0.01%

La fórmula casera usada para el grupo experimental, en forma de polvo, está formulada y balanceada en base a las necesidades expresadas en las tablas del National Research Council NRC, que indican 3,200kcal/kg de Energía Metabolizable y 210g/kg de Proteína Bruta y está constituida de Maní 5 libras, Maíz 63 libras, Melaza 27 libras y Semilla de Marango (Moringa Oleífera) 5 libras.

13.7. Control de sesgos

En el presente estudio, para evitar las muertes de los pollos se tomaron medidas basadas en las recomendaciones higiénico-sanitarias recomendadas por Leopoldo Escamilla Arce, Manual Práctico de la Avicultura Moderna, 1976; Y Zootecnia.1996,(23). Una semana antes del ingreso de los pollos se realizó la desinfección de la galera con formalina al 10%, tres días después de la desinfección se procedió a encalar la parte interna de las paredes de cada cubículo, así como también procedimos a colocar pediluvios que contenían cal viva, con el fin de evitar la entrada de microorganismos que pudieran ser causantes de patologías, también se humedeció el techo de la galera con el fin de bajar la temperatura en el interior de ésta, en las horas más calientes del día.

Otra medida de control fue el cambio de las zonas húmedas de la cama (granza de arroz), con el fin de evitar la producción de hongos, que pudieran afectar la salud y bienestar de los pollos.

13.8. Determinación costo-beneficio

Relación costo beneficio se refiere a la relación existente entre los costos de la dieta y el beneficio económico obtenido, para su determinación se procedió a comparar el costo de las dietas y su consumo.

De acuerdo al consumo de alimentos en estudio, la diferencia en el mismo es del 50% del alimento experimental en relación al concentrado comercial (1.5qq experimental y 3qq comercial). Consecuentemente los aumentos de peso fueron notablemente diferentes (grafico 2) en unidades de peso y porcentual (grafico 3). El concentrado experimental resulto ser una alternativa altamente factible económicamente, ya que el costo de producción de cada libra de pollo es de 16.80 córdobas en el grupo control y 7.39 córdobas en el grupo experimental, siendo 32 córdobas el precio por libra en el mercado

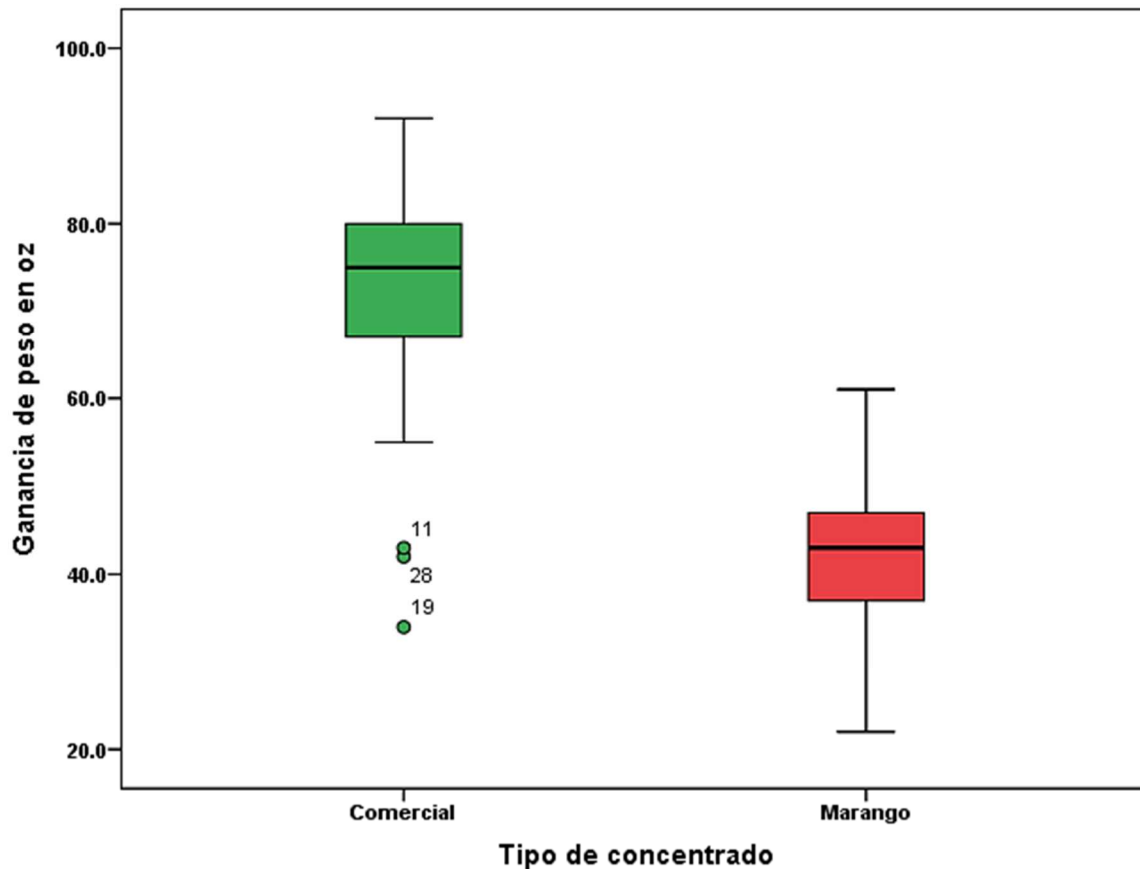
El grupo control obtuvo una ganancia de peso promedio de 68.13 onzas con un consumo acumulado de 160 onzas de alimento, mientras que, en el grupo experimental la ganancia de peso promedio fue de 39.52 onzas, con un consumo acumulado de 80 onzas, de esto se deriva una conversión alimentaria de 2.35 y 2.02 respectivamente. El costo de la libra de concentrado utilizado en el grupo control es de 7.15 córdobas siendo el costo total por libra de carne 16.80, obteniendo una diferencia de 15.2 córdobas del costo de la libra de carne en el mercado, mientras en el grupo experimental el costo del concentrado es 3.66 cordobas la libra y el costo de la libra de carne es 7.39 cordobas, siendo la diferencia de 24.61 por libra de carne de pollo producida. Esto significa que el costo de producción de la libra de carne es de 43.9% en el concentrado experimental, con 56.1% menos, con relación al concentrado comercial PURINA.

13.9. Almacenamiento y análisis de los datos:

Para la comparación en la ganancia de peso entre el grupo control y el grupo experimental, se aplicó la prueba de t de Student, asumiendo una distribución Normal de los valores, los datos numéricos fueron representados en gráficas de caja, mientras que la evolución temporal del peso y la ganancia de peso en números absolutos y porcentajes, fueron representados en gráficas de línea. Todos los datos fueron registrado en una bitácora y posteriormente almacenados y analizados en el software SPSS versión 19.

14.RESULTADOS

Grafico 1



Comparación de la ganancia de peso en broilers alimentados con dos tipos de concentrado

En el grupo control se observó un rango entre 54 y 92 onzas, excluyendo aquellos individuos que no obtuvieron el peso adecuado para integrarse a la media del grupo, los cuales se encuentran fuera del rango, en cambio, el grupo experimental obtuvo un rango de 26 a 62 onzas esto hace constar que, en el grupo experimental hubieron individuos que alcanzaron más peso que los individuos del primer cuartil del grupo control.

El grupo control obtuvo una ganancia de peso promedio de 71.13 oz.

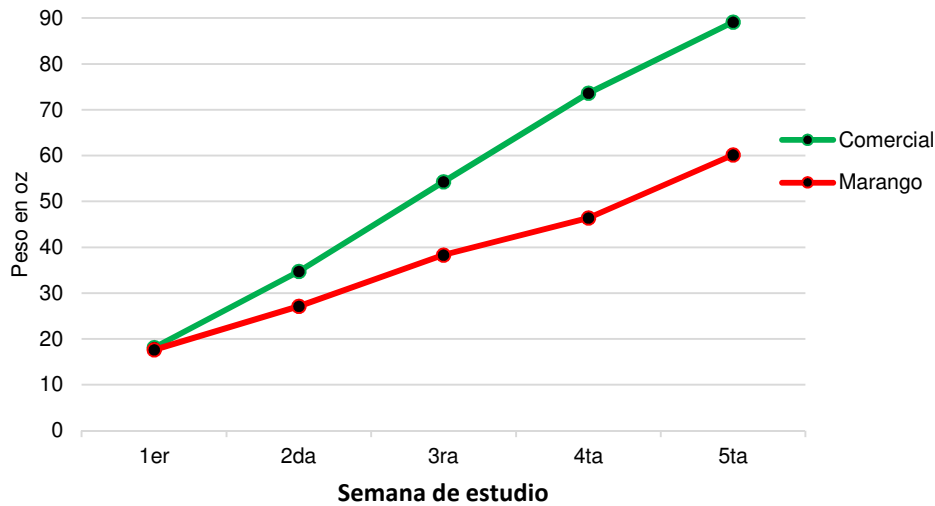
El grupo experimental obtuvo ganancia de peso promedio de 42.52 oz.

Tabla 4. Análisis estadístico

Concentrado	Media de la ganancia de peso en oz	Desviación estándar	Valor de P	Diferencia de las medias	IC 95% para la diferencia de las medias	
Comercial	71.14	13.92	0.000	28.62	Inferior	Superior
Experimental	42.52	8.68			22.49	34.75

La media de la ganancia de peso, en onzas, del grupo comercial es de 71.14 con respecto a la media del grupo experimental es de 42.52, lo que es evidencia del tamaño de la muestra, el valor de P de 0.000 indica que la media del comercial es diferente que la media del grupo experimental, así mismo la diferencia de las medias de 28.62 confirma el valor de P, el intervalo de confianza del 95% para la diferencia de las medias de 28.62 no puede ser menor que el rango inferior(22.49) y no puede ser mayor que el rango superior (34.75) esto significa que el 71.14 es diferente del 42.52 no existe la posibilidad de que sean iguales.

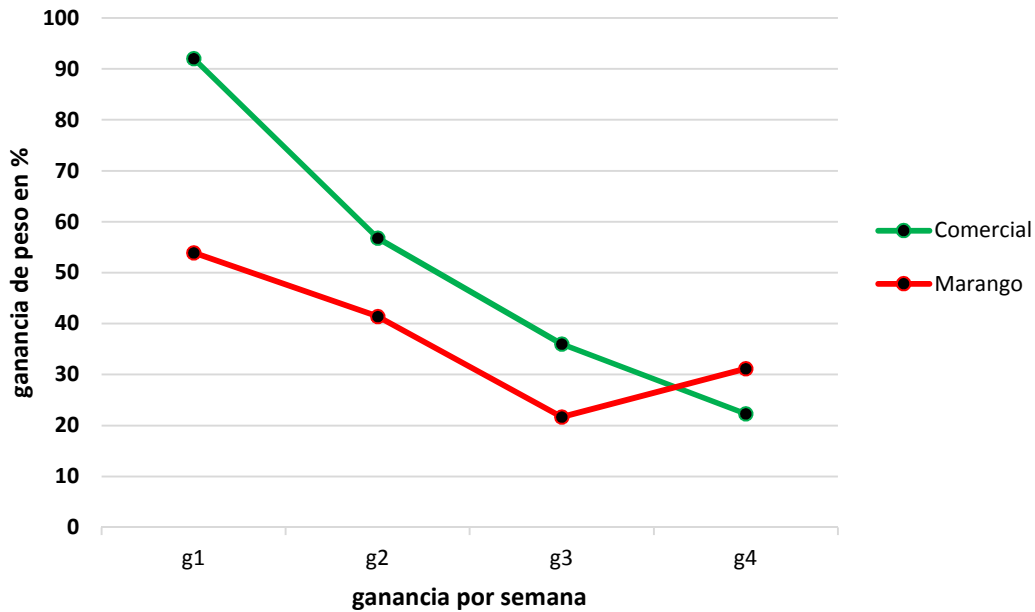
Grafico 2



Pesos obtenidos en broiler alimentados con dos tipos de concentrado durante 5 semanas de estudio

Al realizar los pesajes semanales en el transcurso del estudio siempre hubo ascenso en los pesajes debido al consumo de cada grupo, lo que nos demuestra que el concentrado experimental es capaz de metabolizarse y transformarse en carne (peso vivo) de la misma manera que el concentrado comercial. No obstante queda comprobado que hubo siempre mayor aumento en cuanto al peso de los individuos con el concentrado comercial respecto al experimental, a pesar de la ausencia de aditivos estimulantes del consumo en la ración de prueba, el concentrado experimental si fue consumida en cierta medida y los pesos corresponden a ese consumo.

Grafico 3

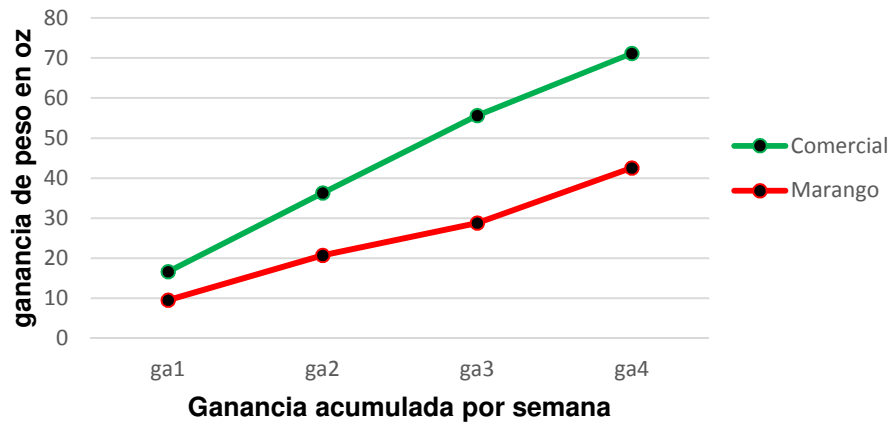


Ganancia de peso porcentual en broilers alimentados con dos tipos de concentrado en cinco semanas de estudio

Al conjugar la primera y segunda ganancia de ambos grupos se estableció que el mayor descenso lo obtuvo el grupo control que fue del 35.3% en comparación al grupo experimental quien solo descendió un 12.01%, queda demostrado que el grupo control disminuyo en un 22.83 % más que el grupo experimental. Finalmente el grupo experimental aumento 9.5% en las ganancias de la última semana, mientras que el control disminuyo en un 13.7%.

Se entiende que el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control, dado a que el consumo fue menor y a que los descensos de peso del grupo control fueron más marcados que el experimental, lo que nos indica que en periodos más largos el resultado del alimento experimental es más viable económicamente.

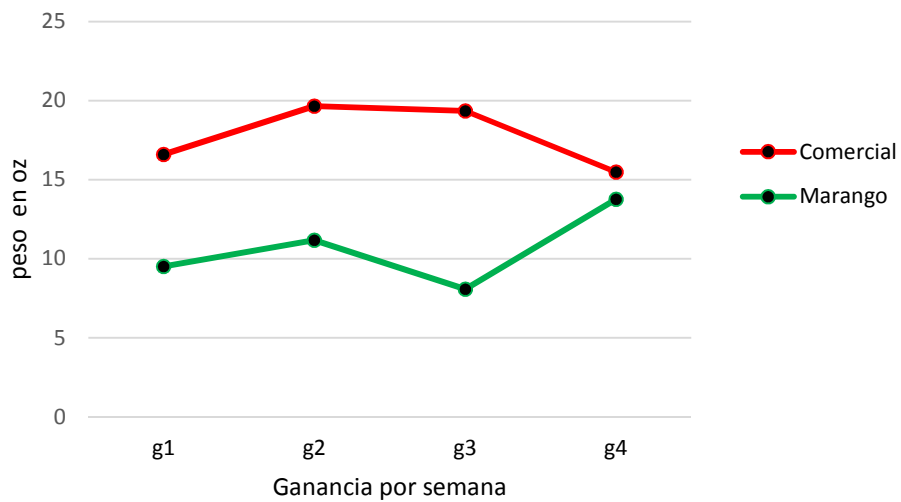
Grafico 4



Ganancia de peso acumulada en pollos broilers en cinco semanas de estudio.

La ganancia de peso aumentó uniformemente en los pollos del grupo control, mientras que los pollos del grupo experimental tuvieron un aumento uniforme entre las tres primeras semanas y un aumento más evidente en la última semana, es decir, que ambos grupos incrementaron en la ganancia de peso, pero la mayor relevancia fue en el grupo control.

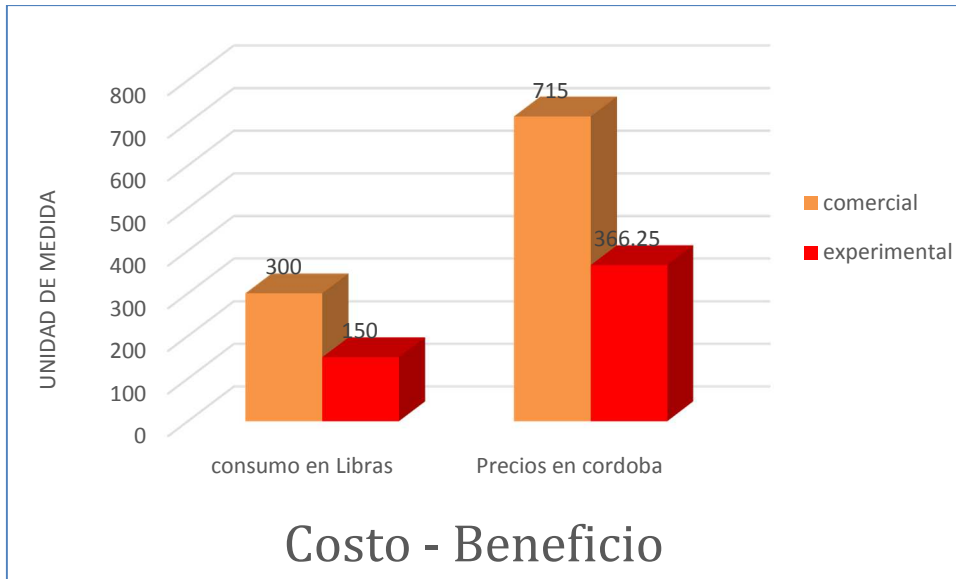
Grafico 5



Ganancia de peso por semana en pollos broilers alimentados con dos tipos de concentrados en cinco semanas de estudio

En la primera y segunda semana podemos notar que hubo una ganancia de peso en los dos grupos pero mayor en el grupo control, en la tercera y cuarta semana podemos observar que el grupo experimental obtuvo un descenso bastante notorio comparado al grupo control que obtuvo un descenso menos evidente y finalmente, el grupo experimental logró una mayor ganancia de peso, mientras, en el grupo control se demostró una disminución en las ganancias.

Grafico 6.



Al comparar el consumo se observó que el concentrado comercial fue consumido el doble que el experimental ya que este no contaba con aditivos para su mejor palatabilidad en cambio el concentrado experimental tiene un precio menor que el del comercial.

15. DISCUSION DE LOS RESULTADOS.

Entre el grupo control (concentrado Purina) y experimental (con 5% de semilla de *Moringa oleífera*), los pesos resultaron significativamente diferentes, en contraste al trabajo de Muñoz, Vargas y Jiménez quienes obtuvieron pesos similares en todos los grupos con inclusiones en un concentrado comercial de 10 y 20% de follaje de *Moringa oleífera* en forma de harina. Esta diferencia en la medición de pesos se explica en que, el presente estudio utilizó un concentrado artesanal con inclusión de *moringa oleífera* como único aditivo, mientras que el concentrado comercial incluye diversos aditivos vitamínicos y minerales, así como también promotores de crecimiento y estimulantes del apetito.

Bucardo Cabezas, Pérez Solórzano, en su trabajo monográfico “Inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleífera*) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”, concluyeron que el consumo de alimento y peso final no se vieron afectados por las dietas utilizadas durante el estudio. En cambio, la conversión alimenticia fue más eficiente en T1 seguido de T2 y T3. En nuestro estudio al conjugar la primera y segunda ganancia en el peso de ambos grupos se estableció que el mayor descenso lo obtuvo el grupo control que fue del 35.3% en comparación al grupo experimental quien solo descendió un 12.01%, lo que demuestra que, el grupo control disminuyó en un 22.83 % más que el grupo experimental (Gráfica 3). Finalmente el grupo experimental aumentó 9.5% en las ganancias de la última semana, mientras que el control disminuyó en un 13.7%. De ahí se deduce que el grupo experimental obtuvo mejores resultados económicos que el control, dado que el consumo fue menor y que los descensos de peso del grupo control fueron más marcados en la última semana, en comparación al experimental que manifestó una tendencia ascendente, lo que nos indica que en periodos más largos el resultado del alimento experimental es más viable económicamente.

En cuanto a la valoración financiera nuestro estudio coincide con Bucardo Cabezas y Pérez Solórzano quienes determinaron que el T2 (inclusión del 5% de

harina de moringa) es una alternativa viable para sustituir dietas basadas en alimentos comerciales.

16. CONCLUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, la semilla de *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. Cabe destacar que la *Moringa oleífera* es un alimento libre de tóxicos, con altos contenidos de nutrientes y múltiples propiedades medicinales sin efectos secundarios conocidos

17.RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda que en investigaciones futuras se considere la inclusión de sal y aditivos minerales u otros, a fin de mejorar el consumo del concentrado de prueba, ya que el bajo consumo se debió a la falta de los mismos en dicha ración.
- ✓ La inclusión máxima de semilla de Moringa oleífera no deberá sobrepasar el 5% de la ración para obtener resultados óptimos.
- ✓ Se recomienda el uso de la semilla sin cáscara, ya que tiene un alto contenido en FB, lo que retiene más tiempo el alimento en el tracto digestivo, por lo que se limita el consumo.
- ✓ En crianzas de patio se debe prolongar el tiempo de consumo de esta ración para obtener mejores resultados.
- ✓ Para los pequeños productores o beneficiarios del bono productivo alimentario que usen concentrado comercial, se recomienda incluir la semilla de moringa en un 5%, lo que disminuirá significativamente los costos de producción.
- ✓ La publicación de este trabajo es necesaria para que los productores puedan aplicarla de manera práctica.

18. BIBLIOGRAFÍAS.

1. ..:INEI:: IV CENAGRO:: [Internet]. [cited 2016 Aug 19]. Available from: <http://proyectos.inei.gob.pe/CenagroWeb/>
2. Cabezas B, Rafael E, Solórzano P, Miguel J. Inclusión de harina de hojas de Marango (*Moringa oleífera*) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. 2015 [cited 2016 Aug 19]; Available from: <https://core.ac.uk/display/35166895/tab/similar-list>
3. Reyes Sánchez N. Marango: cultivo y utilización en la alimentación animal [Internet]. Managua, NI: Universidad Nacional Agraria; 2004 [cited 2016 Aug 19]. 22 p. Available from: <http://repositorio.una.edu.ni/2410/>
4. Sánchez NR, Rodríguez R, Araíea BM, Sovalbarro LM, Taylor APM. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON *Moringa oleífera* SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON UNA DIETA BASAL DE PASTO GUINEA (*Panicum maximun* Jacq.). La Calera. 2009;9(13):60–9.
5. Rodríguez-Pérez R de la C, Reyes-Sánchez N, Mendieta-Araica B. Comportamiento productivo de vacas lecheras alimentadas con *Moringa oleífera* fresco o ensilado: efecto sobre producción, composición y características organolépticas de leche y queso. 2012 [cited 2016 Aug 19]; Available from: <https://core.ac.uk/display/35166194>
6. Los Beneficios del Poderoso Árbol *Moringa* [Internet]. Mercola.com. [cited 2016 Aug 22]. Available from: <http://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2015/09/06/los-beneficios-de-la-moringa.aspx>
7. *Moringa*, árbol de cualidades alimentarias y nutricionales extraordinarias como también con grandes propiedades medicinales [Internet]. Rolando Chateauneuf. 2013 [cited 2016 Aug 22]. Available from: <http://www.rochade.cl/?p=2362>
8. *Moringa Oleífera*, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel - engormix [Internet]. Scribd. [cited 2016 Nov 10]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/97088582/Moringa-Oleifera-alimento-ecologico-para-ganado-vacuno-porcino-equino-aves-y-peces-para-alimentacion-humana-tambien-para-produccion-de-etanol-y>
9. Biodiesel SPPD. *Moringa* [Internet]. SEMILLAS PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL. [cited 2016 Nov 10]. Available from: <http://semillasparabiodiesel.blogspot.com/2009/11/moringa.html>

10. Pérez A, Sánchez T, Armengol N, Reyes F. Características y potencialidades de Moringa oleifera, Lamark: Una alternativa para la alimentación animal. Pastos Forrajes. 2010 Dec;33(4):1–1.
11. herbotecnia, principales metodos de deshidratado de hierbas [Internet]. [cited 2016 Nov 10]. Available from: <http://www.herbotecnia.com.ar/poscosecha-secadoMetodos.htm>
12. Broiler. In: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2016 [cited 2016 Aug 25]. Available from: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Broiler&oldid=92641124>
13. Layout 1 - Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf [Internet]. [cited 2016 Nov 10]. Available from: http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf
14. Cobb 500 - The world's most efficient [Internet]. The Poultry Site. [cited 2016 Nov 10]. Available from: <http://www.thepoultrysite.com/focus/cobb/59/cobb-500-the-worlds-most-efficient>
15. Broiler. In: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2016 [cited 2016 Aug 25]. Available from: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Broiler&oldid=92641124>
16. DIETAS ALTERNATIVAS EN POLLOS DE ENGORDE [Internet]. [cited 2016 Nov 17]. Available from: <http://pollosdeengorde-leke.blogspot.com/>
17. Monografias.com AMM. Manejo Pollo de Engorde - Monografias.com [Internet]. [cited 2016 Nov 17]. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos96/manejo-pollo-engorde/manejo-pollo-engorde.shtml>
18. GUIA AVICULTURA - GUIA AVICULTURA_castella.pdf [Internet]. [cited 2016 Nov 17]. Available from: https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
19. Microsoft Word - Manual Encierro y salud para aves_ ORDENADA.docx - 10.6ManualAves de corral.pdf [Internet]. [cited 2016 Nov 17]. Available from: http://cinu.mx/minisitio/Cultura_de_Paz/10.6ManualAves%20de%20corral.pdf
20. Lo nuevo en avicultura [Internet]. [cited 2016 Nov 17]. Available from: http://www.avipunta.com/Vacunaci%F3n_avipunta_2015.htm
21. Lo nuevo en avicultura [Internet]. [cited 2016 Nov 17]. Available from: http://www.avipunta.com/Vacunaci%F3n_avipunta_2015.htm

22. Marizselita Cetz. Vacunas de pollos [Internet]. Alimentación presented at; 16:27:17 UTC [cited 2016 Nov 17]. Available from: http://es.slideshare.net/fiera_mari/vacunas-de-pollos
23. Leopoldo Escamilla Arce. , Manual práctico de la avicultura moderna. 1996.

19. ANEXOS.



Proceso de deshidratación de la semilla



encalado de las galeras



Xiom

Preparación del concentrado experimental



Preparación del concentrado con molino de martillo



Grupo control



Grupo experimental



Vacunación con Newcastle lasota



Vitamina hidrosoluble