



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Departamento de Zootecnia

Trabajo de Graduación

Suplementación de bloques multinutricionales con inclusión de harina FAES- pescado en la alimentación del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en desarrollo

Autores:

Br. Katherin Yaosca Cabrera Ortiz

Br. María Nazareth García

Asesores:

Ing. Nadir Reyes Sánchez PhD

Ing. Jannin Hernández Blandón

Ing. Jorge Luis Aguilar

Managua, Nicaragua

Julio 2021



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Departamento de Zootecnia

Trabajo de Graduación

Suplementación de bloques multinutricionales con inclusión de harina FAES- pescado en la alimentación del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en desarrollo

Autores:

Br. Katherin Yaosca Cabrera Ortiz

Br. María Nazareth García

Asesores:

Ing. Nadir Reyes Sánchez PhD

Ing. Jannin Hernández Blandón

Ing. Jorge Luis Aguilar

Managua, Nicaragua

Julio 2021

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura en la Facultad de ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Zootecnista.

Miembros del Tribunal Examinador



Rosario Rodríguez Pérez M.Sc.
Presidente

Ing. Santiago Gutiérrez González
Secretario

Ing. Mercedes González Valdivia

Vocal

la Centenaria
del agro

Lugar y fecha: Centro de Capacitación CECAP 22/07/2021

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
INDICE DE FIGURAS	IV
INDICES DE CUADRO	V
INDICE DE ANEXOS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Generalidades de la crianza de conejos y su alimentación	4
3.2 Requerimiento nutricional del conejo	5
3.2.1 Necesidades energéticas	6
3.2.2 Necesidades proteicas	7
3.2.3 Necesidades de fibra bruta	9
3.2.4 Necesidades de grasa	11
3.2.5 Necesidades de vitaminas y minerales	12
3.3 Harina de pescado	14
3.4 Nacadero (<i>Trichanthea gigantea</i>)	16
3.5 Pasto cuba CT-169 (<i>Pennisetum purpureum</i>)	18
3.6 Bloques nutricionales en conejos	20
IV. MATERIALES Y METODOS	21
4.1 Ubicación del área del estudio	21
4.2 Duración del ensayo	21
4.3 Unidades experimentales	21

4.4	Instalaciones y equipos	21
4.5	Manejo y alimentación de los animales	22
4.6	Obtención del forraje de Nacedero (<i>Trichanthea gigantea</i>)	22
4.7	Obtención de forraje de pasto (<i>Pennisetum purpureum</i>) CT-169	23
4.8	Obtención de la Harina de Pescado FAES	23
4.9	Alimento Utilizado	23
4.10	Bloque Multinutricional Ofrecido	24
4.11	Tratamientos en estudio	24
4.12	Diseño experimental y análisis estadístico	24
4.13	Variables en estudio	25
4.13.1	Consumo de alimento diario (CAD)	25
4.13.2	Ganancia media diaria (GMD)	25
4.13.3	Conversión alimenticia (CAL)	25
4.13.4	Morfometría del tracto gastrointestinal (MTG)	26
4.13.5	Peso al sacrificio (PAS)	26
4.13.6	Peso en canal (PC)	26
4.13.7	Rendimiento Canal (RC)	26
4.13.8	Análisis Financiero	26
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
5.1	Composición química de la dieta	27
5.2	Consumo de alimento diario (CAD)	28
5.3	Ganancia Media Diaria (GMD)	29
5.4	Conversión alimenticia (CAL)	30
5.5	Morfometría del Tracto Gastrointestinal (MTG)	32
5.6	Peso vivo al sacrificio (PAS)	34
5.7	Peso en canal con cabeza (PCC) y sin cabeza (PCSC)	37
5.8	Rendimiento en canal con cabeza (RCC) y sin cabeza (RCSC)	39
5.9	Análisis financiero	40
VI.	CONCLUSIONES	41
VII.	LITERATURA CITADA	42
VIII.	ANEXOS	52

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por haberme permitido llegar con vida, salud y poder realizar uno de mis propósitos. A mi madre Maritza Antonia Ortiz, a mi abuela Rosa Delgado, a mi Tía Regina Patricia Salas Delgado por brindarme su apoyo, comprensión y educación durante esta etapa, gracias a sus consejos.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegría y tristezas a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Gracias a todos.

Katherin Yaosca Cabrera Ortiz.

DEDICATORIA

A Dios y a la virgen por haberme guiado y cuidado a lo largo de estos años, y poder concluir con bien mi periodo académico.

A mi mamá Mistral García Matute y a mi hermana Mistral Sandoval García por su apoyo, esfuerzo y paciencia durante todos estos años, por depositar su confianza en mí en esta etapa de crecimiento personal y profesional.

A mis amigos de siempre por su apoyo, sus consejos y su amistad sincera. A mis amigos de la universidad por su apoyo incondicional que desde el primer semestre que nos conocimos, nos hicimos grandes amigos compartiendo bonitos momento tanto profesionales como sociales.

María Nazareth García

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecemos a la Universidad Nacional Agraria (UNA), por habernos hecho parte de esta institución, a nuestra Facultad de Ciencia Animal (FACA), que siempre nos brido su apoyo a lo largo de nuestra carrera y nos facilitó todas las herramientas necesarias en nuestro tema de investigación como forma de culminación de estudios, así como también a los diferentes docentes que nos brindaron sus conocimientos.

Agradecemos especialmente a nuestros asesores a el Ing. Jannin Hernández por apoyo, consejos y su voluntad de ayudarnos siempre en cada paso de nuestra investigación, el Ing. Nadir Reyes PhD por haber depositado su confianza en nosotras para la realización de esta investigación, por compartir sus conocimientos y su dedicación paso a paso en nuestra etapa de campo, la Lic. Rosario Rodríguez MSc, por su apoyo en nuestra investigación, por siempre buscar la manera de que se nos facilitaran las herramientas necesarias para nuestro desarrollo.

Reconocemos también a nuestro asesor el Ing. Jorge Luis Aguilar, por su paciencia desde antes de nuestra investigación, su apoyo, conocimientos para la realización de nuestra etapa de campo. Al Ing. Norlan Caldera MSc, por su apoyo, paciencia y conocimientos en la realización paso a paso de la base de datos de nuestra investigación.

Katherin Yaosca Cabrera Ortiz

María Nazareth García

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Peso vivo final de conejos en desarrollo hembras y machos	34
2. Peso vivo final de hembras bloque FAES	35
3. Peso vivo final machos bloques FAES	36

INDICES DE CUADRO

CUADRO	PÁGINA
1. Composición química de las dietas utilizadas	27
2. Consumo de alimento diario	28
3. Ganancia media diaria, Conversión alimenticia y Ganancia de peso total	29
4. Peso relativo de la Morfometría del tracto gastrointestinal y órganos accesorios de conejos en desarrollo suplementados con bloques multinutricionales FAES-pescado	32
5. Peso en canal con y sin cabeza, rendimiento en canal con y sin cabeza en conejos suplementados con bloques multinutricionales FAES- pescado	37
6. Costo de producción de conejos suplementados con bloques multinutricionales con inclusión de Harina FAES-pescado y follaje de <i>Trichanthea gigantea</i> (Nacedero)	40

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINA
1. Área de corte del follaje del Nacedero (<i>Trichanthea gigantea</i>)	53
2. Área de corte de follaje de <i>Pennisetum purpureum</i> CT-169	53
3. Realización de bloques multinutricionales FAES- pescado	54
4. Bloque multinutricional	54
5. Peso del conejo antes y después del sacrificio	55
6. Canales del conejo con cabeza y sin cabeza	56
7. Hígado y riñón de los conejos evaluados	56
8. Ciego e intestinos de los conejos evaluados	57
9. Etiqueta del concentrado comercial	58
10. Análisis bromatológico del Nacedero (<i>Trichanthea gigantea</i>) y pasto CT-169 (<i>Pennisetum purpureum</i>)	59
11. Análisis bromatológico	60
12. Análisis bromatológico del Bloque multinutricional FAES-pescado	61

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la suplementación de bloques multinutricionales con inclusión de harina FAES- pescado en la alimentación de conejos en desarrollo y su efecto sobre el comportamiento productivo, Morfometría del tracto gastrointestinal y calidad de la canal, se realizó el presente experimento en el Centro de Formación Practica Cunicola (CAFoP) de la Universidad Nacional Agraria en la Facultad de Ciencia Animal. Se utilizaron 18 conejos de diferentes razas 9 machos y 9 hembras con una edad aproximadamente de 40 d y un peso promedio de 741.47 g agrupados en un diseño completamente al azar (DCA) con seis repeticiones por tratamiento, los tratamientos fueron: T1 concentrado comercial ad libitum+ (*Pennisetum purpureum*) CT-169 ad libitum, T2: concentrado comercial 70% + (*Pennisetum purpureum*) CT-169 ad libitum + Suplemento de BMN FAES-pescado ad libitum, T3: concentrado comercial 70% + (*Trichanthea gigantea*) Nacederó ad libitum + Suplemento de BMN FAES-pescado ad libitum. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, morfometría del tracto gastrointestinal y calidad de la canal, los datos se analizaron mediante el procedimiento de análisis de varianza (ANDEVA) los resultados obtenidos muestran que no se encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) en el peso al sacrificio y ganancia diaria de peso, aunque para el consumo diario, conversión alimenticia, y morfometría del tracto gastrointestinal se encontraron diferencias significativas. En el análisis financiero se encontró un mayor costo de producción por libra de conejo en la dieta del T1 C\$30.64 seguida del T3 C\$25.04 obteniendo el mejor resultado el T2 con C\$ 24.53

Palabras claves: Morfometría del tracto gastrointestinal, Calidad de la canal, Análisis Financiero, Comportamiento Productivo, *Trichanthea gigantea*.

ABSTRACT

In order to evaluate the supplementation of multinutritional blocks with the inclusion of FAES-fish flour in the feeding of developing rabbits and its effect on the productive behavior, morphometry of the gastrointestinal tract and carcass quality, the present experiment was carried out at the Center of Practical Rabbit Training (CPRT) of the National Agrarian University in the Faculty of Animal Science. 18 rabbits of different breeds were used, 9 males and 9 females with an age of approximately 40 d and an average weight of 741.47 g grouped in a completely randomized design (CRD) with six repetitions per treatment, the treatments were: T1 commercial concentrate ad libitum + (*Pennisetum purpureum*) CT-169 ad libitum, T2: commercial concentrate 70% + (*Pennisetum purpureum*) CT-169 ad libitum + BMN AFSS-fish supplement ad libitum, T3: commercial concentrate 70% + (*Trichanthea gigantea*) Nacadero ad libitum + Supplement of MNB AFSS -fish ad libitum. The variables evaluated were: feed consumption, daily weight gain, feed conversion, morphometry of the gastrointestinal tract and quality of the carcass, the data were analyzed using the variance analysis procedure (ANDEVA) using the R statistical software. show that no significant differences (P (0.05) were found in slaughter weight and daily weight gain, although significant differences were found for daily consumption, feed conversion, and morphometry of the gastrointestinal tract. In the financial analysis, a higher in production cost per pound of rabbit in the diet of T1 C\$30.64 followed by T3 C\$ 25.04 obtaining the best result in T2 with C\$ 24.53

Keywords: Morphometry of the gastrointestinal tract, Carcass quality, Financial Analysis, Productive Behavior, *Trichanthea gigantean*.

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua la cunicultura o crianza de conejos, se presenta como una alternativa alimenticia para la población rural y urbana debido al alto grado de proteína de este mamífero. El conejo pertenece a la ganadería menor, estudiado por la cunicultura que es el arte de criar, desarrollar y mejorar esta especie en función del medio y recursos disponibles Sáenz (2003, como se citó en Balladares, 2010).

En la actualidad, los costos de producción de la carne de conejos se han incrementado con respecto al de otras especies. Se plantean que resultan más alto que los de la carne de pollo y un 25-35% mayor que la del cerdo Caro y Dihigo (2012).

La alimentación del conejo se realiza a base de concentrados comerciales que es altamente costoso. Por lo cual el propósito es el aprovechamiento de la suplementación alimenticia no convencional como es los desechos de pescados y los recursos forrajeros que posee el agricultor en su predio y desconoce su utilidad como alimentación suplementaria para especies menores como el conejo Rizzo *et al.*, (2019).

Se estima que el conejo es uno de los animales domésticos más prolíferos y de mejor adaptación que otros, su aprovechamiento tanto industrial como proyecto familiar, representaría una gran contribución agroeconómico para el país. Por esta razón es necesario revisar las diferentes propuestas que brinden alternativas, en especial las nutricionales a bajo costo, es decir, que favorezca económicamente a los medianos productores a través de dietas suplementarias que beneficien la ganancia de peso y con ello, el rendimiento y calidad en la canal Pinzón y Pedraza, (2014).

El objetivo de la siguiente investigación es evaluar el comportamiento productivo del conejo durante el periodo de desarrollo alimentados con bloques multinutricionales con inclusión de harina de pescado como suplemento del alimento balanceado comercial, con las respuestas obtenidas se realizará una estimación económica que permita comparar el beneficio costo de los tratamientos en estudios.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Evaluar la suplementación de bloques multinutricionales con inclusión de harina FAES- pescado en la alimentación de conejos en desarrollo y su efecto sobre el comportamiento productivo.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de la suplementación de bloques multinutricionales con inclusión de harina FAES-pescado sobre el consumo de alimento, ganancia media diaria y conversión alimenticia.
- Determinar el efecto de la suplementación de bloques multinutricionales con inclusión de harina FAES- pescado sobre la Morfometría del tracto gastrointestinal (hígado, riñones, ciego e intestinos).
- Comparar desde el punto de vista financiero los tratamientos en estudios, utilizando una relación costo beneficio.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades de la crianza de conejos y su alimentación

La relación o el vínculo de España con los conejos es desde la antigüedad. El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) es originario de nuestro país; los restos más antiguos de este género son de 6 millones de años aproximadamente, surgen de Granada. Cuando los fenicios llegaron a nuestras costas, 1000 años aproximadamente, antes de nuestro tiempo, se asombraron de la cantidad de conejos y emplearon la denominación I-Saphan-Im, “el país de los damanes”, pequeños roedores de su país, que confundieron con los conejos perteneciente al orden de los Lagomorfos, no a los Roedores. Rossell (2001)

“Así mismo, sus particularidades fisiológicas posibilitan incluir variedades diversas de follajes de árboles y arbustos forrajeros que se pueden utilizar con éxito en otras especies de animales” Dihigo (2005 como se citó en Mora 2010).

Las conejas inician su vida reproductiva cubriéndose por primera vez a los 4,5 meses; los machos la inician aproximadamente un mes más tarde. Con una gestación de 31 días, las conejas se cubren sucesivamente con variados ritmos reproductivos, que pueden ser desde intensivo (cubrición entre 1 y 4 días postparto) hasta extensivo (desde tres semanas postparto), y un semiintensivo (11 días después del parto), que es el más utilizado en cunicultura industrial. Este último da origen a ciclos reproductivos de 42 días que da lugar a la organización del manejo de las granjas en bandas. González (2010)

3.2 Requerimiento nutricional del conejo

“Los conejos requieren elevadas proporciones de fibra en su dieta para regular la tasa de pasaje de ingesta a través del tracto gastrointestinal y propiciar un adecuado funcionamiento digestivo” Nieves *et al.*, (2008).

En la actualidad, la crianza de conejos se realiza principalmente en confinamiento, es decir, que estos son dependientes en absoluto del alimento que se les provee. En general su dieta consiste en alimento concentrado peletizado. Este tipo de alimentación debe contener todos los nutrimentos que estos necesitan, en cantidades adecuadas y ser propiamente balanceadas Pérez (2018).

Así mismo, como en otros animales que son domesticados tienen la necesidad de una ración balanceada que le dé el aprovechamiento de los nutrientes necesarios para su mantenimiento, crecimiento y reproducción. Estos nutrimentos son los hidratos de carbono, extracto etéreo, proteínas, vitaminas, minerales Pérez (2018).

Las carencias nutricionales se pueden definir en las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar obligatoriamente en la dieta para que el animal pueda crecer y desarrollarse normalmente. Aplicando ecuaciones de regresión o, a partiendo de ensayos calorimétricos, las necesidades pueden expresarse en valores absolutos (Kcal/d, g/d, etc.) permitiendo tener en cuenta una serie de factores ligado al animal (peso vivo, velocidad de crecimiento,) así como el manejo y la situación de mercado (edad al destete, peso al sacrificio, etc.) Poveda (2015).

3.2.1 Necesidades energéticas

“El balance nutricional de todos los nutrientes de la ración va a depender del contenido energético de la misma. Así como en diversas especies en explotaciones intensivas, el conejo ajusta el nivel de consumo según el nivel energético de la ración” Brenes *et al.*, (1978).

Sin embargo, las necesidades de energía del conejo no han sido aún del todo definidas, se sugiere que oscilan entre 2.500-3.000 kilocalorías de ED por kilogramo de dieta, el conejo se adapta a la regla mencionada. Se ha observado que las estaciones del año ejercen influencia sobre el gasto energético del conejo, siendo el gasto mínimo de energía durante la estación de estío, aparentemente esta influencia no está estrechamente ligada a la temperatura Brenes *et al.*, (1978).

La energía proporcionada por los alimentos es utilizada, por un lado, para el mantenimiento y la termorregulación del animal, y, por otro lado, para garantizar la producción del animal. Esta energía es obtenida por los hidratos de carbonos, almidón esencialmente, un mínimo por los lípidos y por exceso de proteínas Moya (2019).

El aprovechamiento diario de carbohidratos en el conejo varía según el tipo de producción, y también por la temperatura del ambiente. El conejo regula considerablemente bien la cantidad de comida para comer siempre que la temperatura no supere los 25-26 ° C. Cuando la temperatura se eleva a más de 30 ° C, por ejemplo, su apetito disminuye y su crecimiento o producción de leche presentan un declive Kpodekon *et al.*, (2018).

“Se puede decir, en otra manera si la ración es pobre en energía, el conejo no puede satisfacer sus necesidades conforme a su mínima capacidad de deglución” Parigi (1988).

3.2.2 Necesidades proteicas

“En la energía digestible la regulación del consumo le permite al conejo tener un efecto compensatorio en las variaciones de la concentración de la energía en el alimento, en la fracción nitrogenada no pasa de igual manera” Lebas (1992).

No hay un mecanismo que regule la ingesta de proteínas, por el contrario, si las proteínas se encuentran en cantidades deficientes al respecto a la ED, las posibilidades de síntesis de proteína muscular y otras síntesis proteicas se van a ver reducidas por la falta de materias nitrogenadas en el material base. En consecuencia, el animal consume menos porque necesita cantidades menores de energía para realizar estas síntesis debido al poco material proteico disponible Lebas (1992).

Cuando el aporte de proteína de la dieta se encuentra en optimo equilibrio de aminoácidos y en cantidad suficiente, la tasa de síntesis en los tejidos y su aprovechamiento para el uso de dietas en el crecimiento se aproximará al máximo. Si se encuentra una ligera deficiencia de proteína, el conejo compensará su consumo, por lo cual la tasa de crecimiento probablemente alcanzará su máximo, pero el aprovechamiento en la dieta no lo hará, elevando los costos de producción Motta (2014).

“El contenido de proteína debe encontrar perfectamente equilibrado a las necesidades de los conejos en cada una de las fases de crecimiento, ya que, un déficit o exceso de proteína puede ocasionar problemas metabólicos” Arias (2019).

El coeficiente de digestibilidad de la proteína se debe encontrar en un 68%, que sería el correspondiente a un alimento que la mitad de su aporte nitrogenado provenga de forrajes y el contenido de proteína bruta recomendado sería de un 15,35% para conejos en fase de crecimiento García (2006).

Los requerimientos de proteína y de fibra en el tracto digestivo del conejo participan procesos fisiológicos particulares entre los cuales destacan la recirculación del alimento (cecofagia) obteniendo mejor provecho de éste, y es la adaptabilidad evolutiva del conejo que permite la conversión de alimentos bajo valor biológico para el ser humano en proteína muscular de alto valor nutricional Mora y Valverde (2010).

3.2.3 Necesidades de fibra bruta

El conejo no utiliza la fibra tan eficientemente como otras especies, como anteriormente se creía. El aporte de fibra en la dieta de los conejos puede variar de acuerdo con el tipo de fibra y del balance de los demás nutrientes. El aporte mínimo de fibra recomendado, el ideal para gazapos en crecimiento se encuentra entre 13 % y 14% y para hembras lactantes entre el 11 % a 13 % Sánchez (2002 como se citó en Yumisaca, 2017).

El contenido en fibra de una dieta Cunicola se tendrá en cuenta ya que el conejo necesita un mínimo de fibra para que el funcionamiento digestivo de tipo mecánico transcurra normalmente. La cuantía fibrosa según diferentes autores es entre 10-25%, observándose que a niveles superiores al 20% existen una inhibición del apetito, que a efectos económicos conduce a un descenso de la velocidad y de crecimiento y posteriormente de un empeoramiento en el índice de conversión Sanchis (1984).

El aporte de fibra mínimo obligatorio en la dieta de los conejos en crecimiento varía de acuerdo con el tipo de fibra y del equilibrio de los demás nutrientes como ya se había mencionado antes, por lo cual podemos decir que el porcentaje mínimo de fibra recomendado para esta fase va depender de los estados fisiológicos, estos pueden encontrarse entre 12 % y el 16%. El ideal para gazapos en crecimiento está entre 13 % y 14% y para hembras lactantes entre el 11% a 13% Zambrano (2007 como se citó en Caiza, 2016).

Los forrajes pueden contener un 90% de agua, este factor es el que los hace voluminosos, al contener pocas fibras largas, incrementan la posibilidad de aparición de diarreas. Los forrajes deben picarse en trozos de 7.5 a 10cm con el objetivo de reducir el desperdicio y evitar que se consuma más hojas que tallos Shimada (2003).

Se puede mencionar que todos los alimentos utilizados en las dietas para conejos deben garantizar una cantidad mínima de fibra que se calcula en 15%. Los niveles menores de fibra aumentan la aparición de diarreas y la mortandad de los animales. Así mismo, se piensa que el tamaño mínimo de la partícula fibrosa debe de ser de 2 milímetros Shimada (2003).

3.2.4 Necesidades de grasa

Las fuentes de grasa más usadas en la alimentación de conejos son: el cebo, la manteca y los aceites de origen vegetal con 73, 77 y 84% respectivamente en reproductoras indicaron que la inclusión de niveles de 3 – 3.5 % de grasa tienen efectos positivos en consumos de materia seca, producción de leche, peso camada al destete 14 y viabilidad de gazapos en lactancia, en especial en camadas numerosas con más de 9 gazapos Juna (2016).

Los requerimientos de grasas, como fuente alimento, son mejores aprovechadas por los conejos. Estas disminuyen el nivel de deglución del alimento y aumentan el consumo de agua. Es recomendable suministrar una proporción de 4 a 5% de extracto etéreo en las raciones Moreta (2012).

El conejo consume el alimento preciso para cubrir sus necesidades energéticas, por lo cual una ración con un aporte de 3-4% de grasa agregada en la dieta cubre sus necesidades, utilizando muy bien todo tipo de grasa siempre que sea de buena calidad, en donde este alimento le proporcionará los ácidos grasos esenciales Barreras (2017).

Se ha observado en diversos estudios que la adición de grasa al alimento peletizado de cebo genera un aumento del índice de engrasamiento de la canal, se han reportados incrementos de un 18 y un 60% en el peso de la grasa perirrenal para niveles de grasa añadida a la dieta de un 3 y un 6%, respectivamente. En el peso de la grasa escapular se pudo observar un aumento igualmente de un 14% para una dieta con un 6% de grasa, pero no se observaron diferencias al nivel del 3% Cambas y Medina (2019).

Los índices de grasa en la dieta de los conejos pueden variar entre 2 a 5%, por lo cual puede ser más apetitosos los alimentos, reduciendo la finesa y actuando como lubricante durante el proceso de peletización del concentrado. Además, las grasas facilitan la absorción de las vitaminas liposolubles A, D, E, K promoviendo el brillo y lustre del pelo Acurio (2016).

3.2.5 Necesidades de vitaminas y minerales

Las vitaminas son composiciones requeridas en pequeñas cantidades para el crecimiento, mantenimiento, reproducción, lactancia etc. Las vitaminas no son las encargadas de la formación de tejidos solo son constituyentes de enzimas y hormonas, contribuyendo a los procesos vitales, tal es el caso de la vitamina D que interviene en la utilización del Ca y P en la formación de los huesos Sáenz (2016).

Para satisfacer las necesidades de vitaminas de los conejos no se necesita agregarlas en la alimentación ya que es bastante sencillo obtenerlas por el mismo. La vitamina del complejo B y la vitamina K se sintetizan mediante la acción microbiana del ciego y el animal las obtiene por la cecotrofia. Cuando los conejos se encuentran en condiciones alimentarias normales, sólo es necesario tomar en cuenta A, D y E en la elaboración de alimentos. Es probable que las necesidades de las vitaminas D sean muy pocas porque los conejos absorben con facilidad el Ca y el P Church (2002).

El aprovechamiento de los elementos minerales de interés en la formulación del régimen alimentario del conejo son el Ca y el P. En general, los otros minerales se proporcionan en cantidad suficiente con los ingredientes utilizados más la adición de sales con oligominerales. En las diversas dietas para conejos se procura que contengan suficiente Ca, en los cuales se puede proporcionar en la harina de alfalfa. Los conejos pueden absorber el calcio de manera muy eficaz y el exceso lo excretan en la orina Church (2002).

“Los aportes de minerales para conejos en las explotaciones familiares con pienso artesanal pueden preparar un suplemento mineral a base de harina de huesos o de ostras, una de ceniza de madera y otra de sal común” Vinent (2003).

El Ca y el P son los principales componentes estructurales de los huesos y dientes los cuales proporcionan rigidez y dureza; el magnesio, flúor y silicio presentes en los huesos y dientes, también aportan la estabilidad mecánica del cuerpo. Pequeñas fracciones del Ca, magnesio y fosforo, y la mayor parte del sodio, potasio y cloro se encuentran como electrolitos en los líquidos orgánicos y en los tejidos blandos Bondi (1988).

3.3 Harina de pescado

El alto costo de los ingredientes proteicos, como su demanda, poca disponibilidad y su aporte en la nutrición animal, han ocasionado la necesidad cada vez mayor de cubrir los requerimientos de proteínas de los animales con recursos nacionales que solo proporcionan una fuente de proteína a bajo costo Rincón, *et. al* (2012).

En general, la harina de pescado se ha utilizado como suplemento proteico en las dietas para determinadas explotaciones animales, principalmente de pollos y de cerdos. Luego, se extendió a aves ponedoras y rumiantes, y más tarde, a raíz de cambios en los controles y procesos de fabricación que dieron origen a las harinas especiales se logró mejorar notoriamente las características nutritivas de la harina de pescado, lo cual permitió ampliar aún más su uso para animales sensibles a materiales contaminantes Silva (2003).

La utilización actual de harina de pescado y su aplicación es casi exclusivamente para formulación de raciones animales, por lo cual resulta de gran importancia principalmente por su aporte de proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, calcio y fósforo. Además, obtenemos resultados interesantes al destacar los beneficios encontrado por el contenido de ácidos grasos poliinsaturados, de cadena larga, omega 3, característicos del pescado, que proporcionan beneficios relacionados con una mejor fertilidad, resistencia a enfermedades y mejor valor nutritivo de las carnes y huevos para consumo humano Silva (2003).

La utilización racional de estos desechos en la industria pesquera, para la alimentación de especies acuáticas, constituye un factor de gran interés en la formulación de dietas y, por ende, una alternativa para la disminución de los costos de cultivo por alimentación. Los desechos de la industria pesquera se componen fundamentalmente de la práctica pesquera de peces y crustáceos no destinados para el consumo humano o las vísceras de aquellos peces que se pescan en cantidades considerables y por desechos provenientes del procesamiento en la industria, cuya composición varía de acuerdo con la especie y parte no utilizable Romero (2018).

3.4 Nacedero (*Trichanthea gigantea*)

Las plantas forrajeras son aquellas que se puede cultivar con el propósito para el consumo de animales siendo beneficiosas por sus cualidades brindando alimento y nutrición para las especies consumidoras, estas deben proporcionar las siguientes condiciones nutricionales una de ella es que sea nutritiva, palatable, gustosa, de fácil producción, no debe competir con la alimentación humana y que pueda producirse económicamente en relación al producto final Romero (2018).

El Nacedero (*Trichanthera gigantea*), puede ser encontrado con el nombre de Cajeto o conocido con el nombre madre de agua, este pertenece a la familia *Acanthaceae*. Es un árbol que puede alcanzar una altura de 15 m, sus hojas son miden alrededor de 25 cm de largo y de 14 de ancho, verde oscuro en el haz y más claro en el envés, con flores en racimos terminales. Se adapta desde el nivel del mar hasta 2000m y temperaturas entre 19 y 23 C. La manera de reproducción es por estacas, por la cual se utiliza en cercas vivas. No suelen ser muy exigente en cuanto a calidad de suelos, sin embargo, crece mejor cerca de nacimientos de agua se ha empleado como forraje sin problemas de toxicidad.

Los árboles forrajeros son un modelo muy importante por su potencial natural, que lamentablemente ha sido pobremente investigado. El árbol nacedero (*Trichantera gigantea*), puede ser un cultivo interesante como fuente alternativa de proteína, ya que según las observaciones de los campesinos que lo conocen, es bien apetecido por diferentes especies Pito (2017).

Ante la falta de materias primas para concentrados y en donde es imprescindible una agricultura sostenible, se necesita potenciar el uso de los árboles forrajeros por su alto valor nutritivo para los animales. Entre estos árboles se encuentra el nacedero, cuyo cultivo y uso tal vez sea el logro más importante en el campo de los árboles forrajeros, su rendimiento es alto y la calidad de su forraje es excelente, ya que presenta valores en su contenido proteico de alrededor de 16 a 22 % Suarez y Milera (1996).

3.5 Pasto cuba CT-169 (*Pennisetum purpureum*)

El *Pennisetum* es uno de los más propagados en Cuba debido a que posee un buen establecimiento y alto rendimiento el cual alcanza en algunas especies hasta 50 ton/ha/año, este fue introducido en Cuba en la década del 70, al igual que el resto de los forrajes tropicales Ramírez *et al.*, (2008).

El Pasto CT -169 es uno de los mutantes del King-grass el cual se obtuvo a partir de técnicas biotecnológicas por especialistas del Instituto Cubano de Ciencia Animal (ICA), este pasto posee buenas posibilidades para utilizarse como forraje para la alimentación animal, debido a su adecuada altura, hojas anchas y largas, aceptable rendimiento, resistencia a la sequía y adecuada composición química Ramírez *et al.*, (2008).

El CT - 169 se destaca por tallos robustos y entrenudos largos, con hojas más largas y anchas que el king grass. La proporción de hojas es superior en los primeros 100 d de edad, por lo que su aporte de proteína bruta de la biomasa es mayor en 3-5 % Martínez *et al.*, (2000 como se citó en Rodríguez, 2011).

Los pastos del género *Pennisetum* son cultivos que se caracterizan por su gran potencial de producción de biomasa con un valor nutritivo adecuado y que permite incrementar la producción por hectárea, pueden adaptarse a diversas variedades de suelos conocidas como los pastos: Taiwán, gigante o elefante, king grass y merkerón entre otros Villalva (2020).

Las gramíneas tropicales presentan una potencialidad en la acumulación de grandes cantidades de biomasa por unidad de superficie en un intervalo de tiempo determinado. Son diferenciadas por poseer un rápido crecimiento y ser plantas muy eficientes en el aprovechamiento de la energía solar. Aunque, su calidad cambia rápidamente, ya que con la edad experimentan modificaciones sensibles y graduales en su composición química Ramírez *et al.*, (2012).

3.6 Bloques nutricionales en conejos

“Las diferentes alternativas de alimentación que dispongan del uso de recursos disponibles locales, constituye un elemento importante en la generación de formas de producción adecuadas para el trópico” Villa y Hurtado (2016).

En estos años se han mejorado las técnicas para la alimentación de varias especies animales con el objetivo de alcanzar un bajo costo de producción, supliendo las deficiencias que mayormente se presentan en los sistemas de pastoreo extensivo y semiintensivo. Los bloques multinutricionales (BMN) son una alternativa que permite aprovechamiento de muchos recursos locales y fáciles de elaborar en la propia finca Araque (1995 como se citó en Vásquez, 2016).

Novel *et al.*, (2003 como se citó en Vásquez,2016) afirman que “se puede obtener mejores ganancias de peso cuando se sustituye en un 40 % el Alimento Balanceado Comercial (ABC) por BMN” en comparación con los que recibían 100% alimento peletizado (22.5 g/día).

Los bloques nutricionales son una mezcla de alimentos compactados, ya que su elaboración consiste en la presión de los alimentos, se pueden encontrar en distintas formas geométricas y ofrecen varios nutrientes, además son fuente de energía y proteína extra para los conejos, mejoran la digestión y la absorción total de nutrientes por el animal que recibe una alimentación de baja calidad, estos alimentos puede ser pastos, residuos de cosecha, residuos agroindustriales Vivas (2018 como se citó en Latorre, 2019).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del área del estudio

El estudio presente se realizó en el Centro Académico de Formación Practica cunícola de la Facultad de Ciencia Animal en la Universidad Nacional Agraria, la cual se encuentra ubicada de la Zona Franca Industrial Las Mercedes 4km al sur, del desvío de sabana grande 200 m norte, 100 m oeste. Con coordenadas geográficas de 12° 08' 33'' latitud norte, 86° 10' 31'' longitud oeste, con temperatura media anual de 26.9°C, precipitación de 1,119.8 mm anuales y humedad relativa del 72%, con una marcada época seca de noviembre a mayo. Con una elevación de 56 msnm, las precipitaciones promedias anuales varían entre los 200, 700 y 800 mm Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, (2010).

4.2 Duración del ensayo

El ensayo tuvo una duración de 63 días, iniciando en el mes de octubre y finalizando en el mes de diciembre 2020.

4.3 Unidades experimentales

Se seleccionaron 18 conejos de diferentes razas Pardo Español, Negro Fuego, Mariposa Negro y Blanco de Viena, 9 machos y 9 hembras de 40 d de edad, con un peso promedio de 741.47 g, los conejos utilizados en este estudio eran propiedad de la Finca Santa Rosa de la unidad cunícola, conocido actualmente como Centro Académico de Formación Practico (CAFoP) de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria.

4.4 Instalaciones y equipos

El estudio se realizó en la granja del CAFoP cunícola, la que posee un techo de lámina de zinc corrugado de tipo galvanizado en una disposición a dos aguas, con una orientación de este a oeste, las paredes de concreto hasta un metro de altura, continuando hasta el techo con malla ciclón para las paredes laterales y piso de concreto.

En la granja las disposiciones de jaulas se encuentran en un sistema Flat Deck (de un solo piso) en dos bloques, con dos filas de jaulas, cada bloque de jaulas cuenta con una pila para deyecciones, las dimensiones de cada jaula son 0.80 m de largo, 0.50 m de ancho y 0.33 m de altura.

Los comederos con que cuenta la granja y que fueron utilizados en este estudio son comederos de tolvas metálicos, las dimensiones por comedero son 0.14 m de ancho y 0.27 m de alto, los bebederos utilizados son hechos de barro con forma circular, las dimensiones por bebedero son 0.10 m de alto y 0.10 m de diámetro.

4.5 Manejo y alimentación de los animales

Previo al inicio del experimento se realizó la desinfección de la galera y jaulas utilizando creolina al 5%, se realizó limpieza externa de las áreas adyacentes.

Todos los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación (7 días), antes del inicio del ensayo se les suministró anticoccidial TOLPROX 5% a razón de 1cc por litro de agua como preventivo, repitiendo el procedimiento de forma mensual hasta antes del sacrificio, se le suministró vitamina FARVITAL-18 en el transcurso del periodo experimental mensualmente en el agua de bebida a razón de 1 cc por litro de agua.

Posterior a la semana de adaptación los animales fueron pesados, identificados por razas para proceder a su distribución aleatoria en los tres tratamientos según peso y sexo.

El suministro del alimento fue ofrecido en un solo momento al día 8:00 am, el alimento ofrecido y el alimento rechazado ofrecido fue recolectado y pesado diariamente para estimar consumo voluntario, los conejos tuvieron acceso *ad libitum* al agua.

4.6 Obtención del forraje de Nacedero (*Trichanthea gigantea*)

El forraje de *Trichanthea gigantea* se obtuvo de una parcela experimental ya establecida en la unidad cunicola de la Finca Santa Rosa de 4 años de edad, el material vegetativo fue recolectado diariamente realizando un corte de uniformidad por planta, cortado con una tijera de jardín a las 8:00 am. El material fue separado procurando que se les suministrara follaje y peciolo ofrecido de forma fresca a los conejos, el forraje estaba disponible *ad libitum*.

4.7 Obtención de forraje de pasto (*Pennisetum purpureum*) CT-169

El forraje del pasto CT-169 se obtuvo de una parcela establecida hace un año en la unidad cunicola, el material fue recolectado diariamente a las 8 am realizando un corte de uniformidad por surco, el corte se realizó a una edad de 35 a 40 días de rebrote. El material fue separado procurando que a los conejos se le suministrará lámina del pasto, sin vaina ni lígula ofrecida de forma fresca, el pasto estaba disponible *ab libitum*.

4.8 Obtención de la Harina de Pescado FAES

Como ingrediente para la elaboración de los bloques se utilizó un suplemento proteico Harina FAES-pescado (30% de PB) que se obtiene mediante la tecnología de Fermentación Anaeróbica en Estado Sólido (FAES) de desechos de pescado (vísceras, piel, cabezas y restos del fileteado), con adición de melaza, lactobacillus de producción nacional y semolina, mezclados y depositados en contenedores plásticos, sellados para su fermentación en ausencia de oxígeno durante 42 días, luego secados durante 48 horas y molidos para obtener la Harina FAES-pescado.

4.9 Alimento Utilizado

Se utilizó un concentrado comercial para conejos en desarrollo con un contenido del 17% de proteína, distribuido por la empresa Cargill de Nicaragua.

Los bloques multinutricionales fueron elaborados utilizando el siguiente porcentaje de inclusión Melaza (35.00%), Cal (10.00%), Pre mezcla mineral (1.50%), Sal común (1.50%), Maíz Blanco (12.50%), Harina de Soya (18.50%), Harina FAES-Pescado (21.00%).

La elaboración del bloque multinutricional se realizó de la siguiente manera: se pesaron todos los ingredientes según el nivel de inclusión de cada uno de ellos, primero se mezcló la Pre mezcla mineral, Maíz Blanco, Harina de Soya, Harina de Pescado, Sal común y Cal se fue agregando de manera paulatina la melaza hasta formar una consistencia suave y sólida, los bloques se elaboraron en moldes pequeños con una capacidad de 250g a 300g.

4.10 Bloque Multinutricional Ofrecido

Se ofrecía en una base de plástico en forma redonda de 8 cm de diámetro, colocado en la jaula con alambre de amarre para la estabilidad del bloque, el peso aproximado de cada bloque era de 250g a 300g, el bloque multinutricional estaba disponible *ad libitum*, se sustituía por uno nuevo cada 3 días aproximadamente.

4.11 Tratamientos en estudio

Se utilizaron tres tratamientos distribuidos de la siguiente manera:

Tratamiento 1: Concentrado comercial *ad libitum* + Forraje CT-169 (*Pennisetum purpureum*) *ad libitum*

Tratamiento 2: Concentrado comercial 70% + Forraje CT-169 (*Pennisetum purpureum*) *ad libitum* + Bloque multinutricional *ad libitum*

Tratamiento 3: Concentrado comercial 70% + Nacedero (*Trichanthea gigantea*) *ad libitum* + Bloque multinutricional *ad libitum*

4.12 Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizaron 18 conejos con una edad aproximadamente de 40 días, que fueron distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA), en tres tratamientos con seis repeticiones por tratamiento.

Los datos fueron registrados en una hoja de cálculo Excel del paquete informativo Microsoft Office versión 2016, para su posterior análisis. Se utilizó el procedimiento de análisis de varianza (ANDEVA). Todos los datos recolectados serán analizados utilizando el software estadístico. El proceso de separación de medias por la prueba de Tukey cuando las diferencias entre tratamientos fueron significativas ($p < 0.05$).

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + D_i + S_j + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

μ = Media de la población

D_i = i ésima dieta experimental (T1, T2, T3)

S_j = j ésimo sexo (Hembra, Macho)

ϵ_{ijk} = ϵ_{ijk} ésimo error experimental

4.13 Variables en estudio

4.13.1 Consumo de alimento diario (CAD)

Fue medido por el método convencional, mediante la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento sobrante, en un periodo de 24 h, expresado en gramos por animal.

CAD = Alimento ofrecido - Alimento rechazado

4.13.2 Ganancia media diaria (GMD)

Se estimó por la diferencia entre el peso final y el peso inicial, expresada en gramos, dividido entre la duración del experimento expresada en días.

$$GMD = \frac{\text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}}{\text{Duración del experimento}}$$

4.13.3 Conversión alimenticia (CAL)

Se midió mediante la relación del alimento consumido dividido entre la ganancia de peso alcanzado

$$CAL = \frac{\text{Total alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

4.13.4 Morfometría del tracto gastrointestinal (MTG)

Para la determinación de esta variable se sacrificaron los animales al terminar el periodo experimental (63 d), utilizando la metodología propuesta por Bravo (2014), siendo sacrificados por el método tradicional de aturdimiento y degüello

Se pesó el hígado, ciego, intestinos y riñones tanto llenos como vacíos, y la longitud del ciego e intestinos, utilizando una balanza digital con una capacidad de 5000 gr x 1gr.

4.13.5 Peso al sacrificio (PAS)

Para determinar esta variable se pesaron los conejos antes de realizar el sacrificio, posterior al ayuno previo al sacrificio.

4.13.6 Peso en canal (PC)

Se determinó pesando al animal sacrificado sin la cabeza, sin las vísceras, parte distal de las extremidades, piel y sangre.

4.13.7 Rendimiento Canal (RC)

Para determinar el rendimiento en canal se calculó la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal antes del sacrificio, multiplicado por cien, se calculó mediante la siguiente forma:

$$RC = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso vivo antes del sacrificio}} \times 100$$

4.13.8 Análisis Financiero

El análisis financiero se efectuó por medio del establecimiento de una matriz de costo, se estimaron todos los costos de las dietas alimenticias elaboradas (bloques multinutricionales FAES-pescado, pasto CT-169 y Nacadero *Trichanthea gigantea*). De igual manera se tomó en consideración la variable ganancia de peso total.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Composición química de la dieta

En el cuadro 1. Se muestra la composición química del concentrado comercial para conejos en desarrollo distribuido por la empresa Cargill de Nicaragua, el cual contenía los siguientes ingredientes maíz, sorgo, harina de soya, subproductos de arroz, carbonato de calcio, fosfato de calcio, cloruro de sodio, lisina metionina, treonina, Fe, Cu, Zn, Mn, Se y vitaminas como A, D₃, E, K₃, niacina, ácido patoténico, ácido fólico y vitaminas del complejo B (B1, B2, B6, B12) estos datos fueron tomados de la etiqueta del concentrado, no se realizó análisis bromatológico (ver anexo 9) .

Para completar los aportes de fibra bruta se suministró una dieta mixta concentrado+ forraje, para satisfacer las necesidades de fibra recomendados por la NRC (1995). Los contenidos de fibra bruta (45.96%) del *Pennisetum purpureum* CT-169 y fibra bruta (31.87%) del Nacedero *Trichanthea gigantea* son superiores a los requerimientos de fibra bruta encontrados por la NRC (1995) para conejos en crecimientos. El aporte de fibra bruta está dado principalmente por la deglución de forrajes que son el origen alimenticio esencial para los conejos.

Cuadro 1 Composición química de las dietas utilizadas

Ingredientes	MS	H	CT	PB	FB	EE	ELN
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Concentrado comercial ¹	87.00	13.00		17.00	10.00	2.00	
<i>Pennisetum purpureum</i> CT-169 ²	93.53	6.47	21.14	13.72	45.96	3.74	8.97
Bloques Multirricionales ²	97.48	2.52	25.61	18.56	6.71	2.74	
Nacedero <i>Trichanthea gigantea</i> ²	91.53	8.47	26.26	17.56	31.87	2.38	13.46

¹: Análisis mínimo del concentrado suministrado por la empresa Cargill; ²: composición química en base seca. Laboratorio de Bromatología. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria

Fuente: Propia

5.2 Consumo de alimento diario (CAD)

Cuadro 2. Consumo de alimento diario

Ítems	T1	T2	T3
	CC+CT-169	CC+CT-169+BFAES	CC+TG+BFAES
Consumo CC (g/d)	95.93 a	58.61 b	58.51 b
Consumo Bloque (g/d)	0.00	23.24 b	25.89 a
Consumo Forraje (g/d)	53.10 a	36.88 c	41.89 b
Consumo total (g/d)	149.03 a	118.73 c	126.29 b

CC: Concentrado comercial; CT: Pasto CT-169; TG: follaje *Trichanthea gigantea*; B: Bloque multinutricional

Fuente: Propia

En el cuadro 2. Se observa el consumo CC la proporción suministrada para el T1 fue *ad libitum*, T2 70 % y T3 70 % con un consumo para el T1 de 95.93a (g/d), T2 58.61b (g/d) y T3 58.51b (g/d) fueron estadísticamente superiores respectivamente. La diferencia de consumo del T1 de CC se esperaba, considerando que su alimentación tenía acceso a voluntad a diferencia del T2 y T3 que tenían acceso restringido (70% CC).

Así mismo se presentan diferencia en el consumo de CT-169 (*Pennisetum purpureum*) en el tratamiento T1 53.10 (g/d), T2 36.88 (g/d) y Nacedero (*Trichanthea gigantea*) T3 41.89 (g/d) al respecto. La diferencia podría ser debido al % de fibra en el forraje, al igual que puede estar influenciado por la presentación del alimento, el tipo de forraje y su palatabilidad. Así mismo en el consumo de MS del BMN presenta diferencia de consumo en los tratamientos, para el T2 23.24 (g/d) y T3 25.89 (g/d), siendo este último el que obtuvo mayor consumo de BMN.

Se observa que el consumo de MS total para los tratamientos estimados, se muestran diferencia estadísticamente significativa debido a las diferentes dietas establecidas en el ensayo ($P>0.01$).

Según Lebas (1996) sugiere que “el promedio de consumo de MS en conejos en crecimiento se debe encontrar entre 100 y 175 g animal-1 día”.

Brenes (2014) sugiere que el incremento en un 15% de sustitución del alimento balanceado por follaje fresco de nacedero en dieta para conejos de engorde no afecta su respuesta productiva e incentiva el uso de plantas con alto potencial forrajero en sistema productivos de pequeñas especies, reporta consumo MS en alimento balanceado y nacedero (*Trichanthea gigantea*) de 99.66g, 86,76g y 73.85g con porcentajes de 100% de alimento balanceado comercial (ABC), 85 ABC:15 TG y 70 ABC:30 TG respectivamente, siendo estos datos inferiores a los encontrados en este estudio.

Garzón y Castro *et al.*, (2014) reportan consumo de alimento en conejos a los 42 días de 120 (g/d) en concentrado comercial 100%, 127(g/d) en 50% concentrado comercial + 50% BMN de maíz y 110 (g/d) en BMN 100% de maíz estos datos reportados son ligeramente similares a los encontrados en este estudio.

Laiño *et al.*, (2018) encontró consumo de MS animal¹ día de 93.66 g y 110.09 g a los 42 días en dietas con diferentes concentrados comerciales los datos reportados son ligeramente similares a los encontrados en este estudio.

5.3 Ganancia Media Diaria (GMD)

Cuadro 3 Ganancia media diaria, Conversión alimenticia y Ganancia de peso total.

Ítems	T1	T2	T3
	CC+CT-169	CC+CT-169+BFAES	CC+TG+BFAES
Ganancia media diaria (g)	26. 88a	24. 19a	24. 69a
Conversión alimenticia (%)	5.54a	4.91c	5.12b
Ganancia de peso total (g)	1693.5a	1524.1a	1555.5a

Fuente: Propia

En referencia a la ganancia media diaria en este estudio no se encontró diferencias significativas ($p>0.05$) entre los tratamientos evaluados obteniéndose valores para el T1 26.88g, para el T2 24.19g y T3 fue de 24.69g respectivamente.

Diversos autores determinan la ganancia de peso al contenido proteico de una dieta, afirmando que a mayor por ciento de proteína en la alimentación se examina una mayor ganancia media diaria de peso.

Laiño, *et al.*, (2018) encontraron ganancia media diaria de 29,38g; 29,64g y 29,33g para concentrados comerciales siendo estos datos superiores al estudio en cuestión. Palma y Hurtado (2010) encontraron ganancias diarias de 26,69g, 23.46g, 22g, 19.98g para dieta convencional más inclusión parcial con fruto de mango” estos datos son ligeramente similares a este estudio.

Novel *et al.*, (2003, como se citó en Vázquez, 2016) encontraron que se puede obtener ganancias de peso cuando se sustituye en un 40 % el Alimento Balanceado Comercial (ABC) por BMN en comparación con los que recibían la totalidad de sus requerimientos en ABC (22.5 g/día).

5.4 Conversión alimenticia (CAL)

La conversión alimenticia es una medición para evaluar la eficacia de como los animales utilizan el alimento deglutido para la finalidad de su crecimiento. También permite valorar la porción que representa la alimentación dentro del costo de producción, así mismo indica los kg de alimento consumido por el animal para alcanzar 1 kg de PV.

El indicador de conversión alimenticia indirectamente estima la utilización de las porciones alimenticias en base a su digestibilidad, absorción y calidad de nutrientes. La utilización de BMN con inclusión de harina de pescado FAES en las dietas experimentales es con el propósito de encontrar una porción que minimice el uso de CC y alcanzar una conversión alimenticia que se asemeje a los valores de un alimento balanceado integral.

La media obtenida de la conversión alimenticia mostró diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamiento, obteniendo los mejores resultados el T2 4.91 y T3 5.12 respectivamente y T1 con 5.54 al respecto, correspondiendo a los resultados de consumo y ganancia media diaria, las porciones 70% de CC+ BMN con inclusión de harina de pescado FAES+ CT-169 y 70% de CC+ BMN con inclusión de harina de pescado FAES+ TG presentaron significativamente una mejor conversión alimenticia que la ración de CC *ab libitum*+ CT-169.

Esto quiere decir que los conejos alimentados con los tratamientos experimentales T2 y T3 indican una mayor eficiencia en la transformación del alimento en tejido corporal alcanzando el peso comercial con un menor consumo de alimento.

Según Ávila (2016) encontró valores de conversión alimenticia de 3.54, 3.15 y 2.71, en conejos alimentados con BMN con inclusión de harina de larva de tenebrio (*Molitor Linnaeus*) siendo estos datos poco eficientes a los encontrados en este estudio. Rivera (2010) reporta valores de conversión alimenticia de 4.59, 4.49 y 5.30 al respecto en dietas con inclusión de BMN de Ramié (*Bohemeria nivea*) estos datos son ligeramente similares a los encontrado en este estudio. Chapingo (2008, cómo se citó en Hernández, 2019) encontró que se puede obtener mejores ganancias de pesos cuando se sustituye el alimento peletizado al 50% por BMN.

Alegría, *et al.*, (2012) afirman que encontraron valores de conversión alimenticia en dietas con ABC con diferentes niveles de concentrado artesanal reportan ganancias de 1.83, 2.18 y 2.26 estos datos resultan poco eficientes a los encontrados en este estudio.

5.5 Morfometría del Tracto Gastrointestinal (MTG)

En el cuadro 4. No se observan diferencias altamente significativas ($P>0.05$) para la Morfometría del tracto gastrointestinal y órganos accesorios de conejos alimentados con CC, CT-169, TG y suplementados con bloques multinutricionales con inclusión de Harina FAES-pescado, lo que demuestra que no existe influencia por el uso de BFAES.

Cuadro 4 Peso relativo de la Morfometría del tracto gastrointestinal y órganos accesorios de conejos en desarrollo suplementados con bloques multinutricionales FAES-pescado

Variables	T1	T2	T3	Error Estándar	Significancia
TGI C	15.91 b	20.57 a	20.37 a	0.86	*
Estómago vacío	0.94 b	1.09 ab	1.17 a	0.06	*
Intestino delgado vacío	1.96 a	2.28 a	2.47 a	0.14	NS
Intestino grueso vacío	1.50 a	1.31 a	1.36 a	0.14	NS
Ciego vacío	1.58 a	1.64 a	1.74 a	0.09	NS
Hígado	2.01 a	2.13 a	2.13 a	0.10	NS
Riñón	0.61 a	0.62 a	0.67 a	0.07	NS
Intestino delgado (cm)	317.5 a	295.0 a	300.2 a	16.32	NS
Intestino grueso (cm)	129.5 a	117.5 a	114.7 a	3.97	NS
Ciego (cm)	52.33 a	52.17 a	50.50 a	1.23	NS

T1 concentrado comercial +CT-169; T2 concentrado comercial 70%+CT-169+BFAES; T3 concentrado comercial 70% +TG+BFAES, Significancia ** = $p>0.01$, * = $p>0.05$, NS= $p>0.05$

Fuente: Propia

Sin embargo, se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) peso relativo en TGI completo y estómago vacío los cuales pudieron haber tenido un mayor aprovechamiento de los nutrientes presentes en el alimento, al igual que también se puede decir que cuando los niveles de fibra en la dieta son altos se produce un incremento de tamaño en los órganos internos.

Coreano, *et al.*, (2014) reporta pesos de TGI completo de 40.05% y 26.22% así mismo 1.93% y 1.26% peso en riñones en conejos alimentados con BMN de maíz y alfalfa siendo estos resultados poco eficientes a los encontrados en este estudio.

Vásquez, *et al.*, (2018) encontraron pesos relativos para el estómago vacío de 1.89% y 1.65% en conejos alimentados con forraje de morera (*Morus alba*) y tallo de caña de azúcar estos datos resultan poco eficientes a los encontrados en este estudio. Así mismo Vásquez, *et al.*, (2016) encontraron pesos de 0.96%, 1.00%, 1.08% y 1.58% en conejos alimentados con 30% de granos de destilería secos con solubles de maíz siendo estos datos ligeramente similares a los encontrados en este estudio.

Garcés y Blas (2014) reporta un peso relativo del estómago vacío de 1.24%, 1.45%, 1.44% y 1.37% y peso del ciego de 1.20%, 1.31%, 1.29% y 0.92% en conejos alimentados con fibra fermentable en sustitución de almidón estos datos son ligeramente similares a los encontrados en este estudio. Vásquez, *et al.*, (2018) reportan pesos relativos del hígado de 2.81%, 2.57% y un peso del ciego de 1.06% y 1.17% estos datos resultan ligeramente parecidos a los encontrados en este estudio, al igual que Vásquez, *et al.*, (2016) encontró pesos relativos del hígado de 3.14%, 3.40% y 3.20% siendo estos pesos superiores a los encontrados en este estudio.

Dihigo (2001) encontró pesos relativos del ciego de 0.021%, 0.02% y 0.028% en conejos alimentados con piensos que contienen harina de caña de azúcar siendo estos altamente inferiores al peso encontrado en nuestro estudio, al igual menciona longitud intestino grueso de 106cm, 110cm y 115cm, encontrando también longitud del intestino delgado de 254cm, 246 y 247 y una longitud del ciego de 44cm, 46cm y 42cm, siendo estos datos ligeramente inferiores al resultado encontrado en este estudio.

5.6 Peso vivo al sacrificio (PAS)

La importancia de conocer esta variable radica en que afecta en el rendimiento en canal, el momento más oportuno económicamente para sacrificar a los animales es cuando alcanzan un peso promedio entre los 2 kg y 2.8 kg, pesos que se alcanzan entre las 8 y 10 semanas de vida respectivamente.

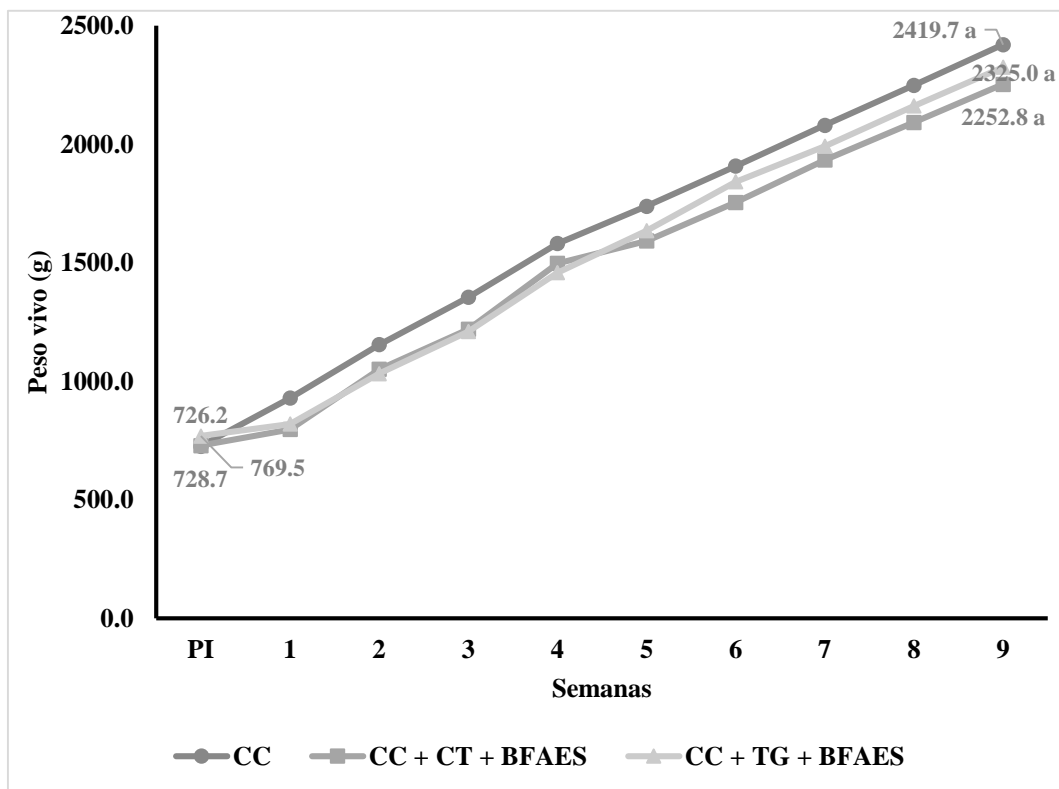


Figura 1. Peso vivo final de conejos en desarrollo hembras y machos

En la figura 1. Se observa la variable peso vivo inicial y peso vivo al sacrificio en donde no se encontró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamiento, sin embargo, presentó diferencia desde el punto de vista numérico con valores para el T1 de 2,419.7g, el T2 con 2252.8g y para el T3 de 2325.0g respectivamente.

Así mismo Yamada, *et al.*, (2000) reportan pesos vivos de 2,387.13g, 2,217.36g y 1,897.72g en conejos alimentados 100% con dietas convencionales siendo estos datos inferiores al de este estudio, del Toro, *et al.*, (2016) encontró pesos vivos de 2,398.37g, 2,368.93g, 2,372.68g y 2,477.68 respectivamente para dietas convencionales estos pesos son ligeramente similares al de este estudio.

Coreano, *et al.*, (2018) encontraron pesos vivos de 1,890.33g y 1,532g para dietas con inclusión de BMN a base de maíz, alfalfa y palo escrito siendo estos pesos inferiores a los pesos del estudio en discusión.

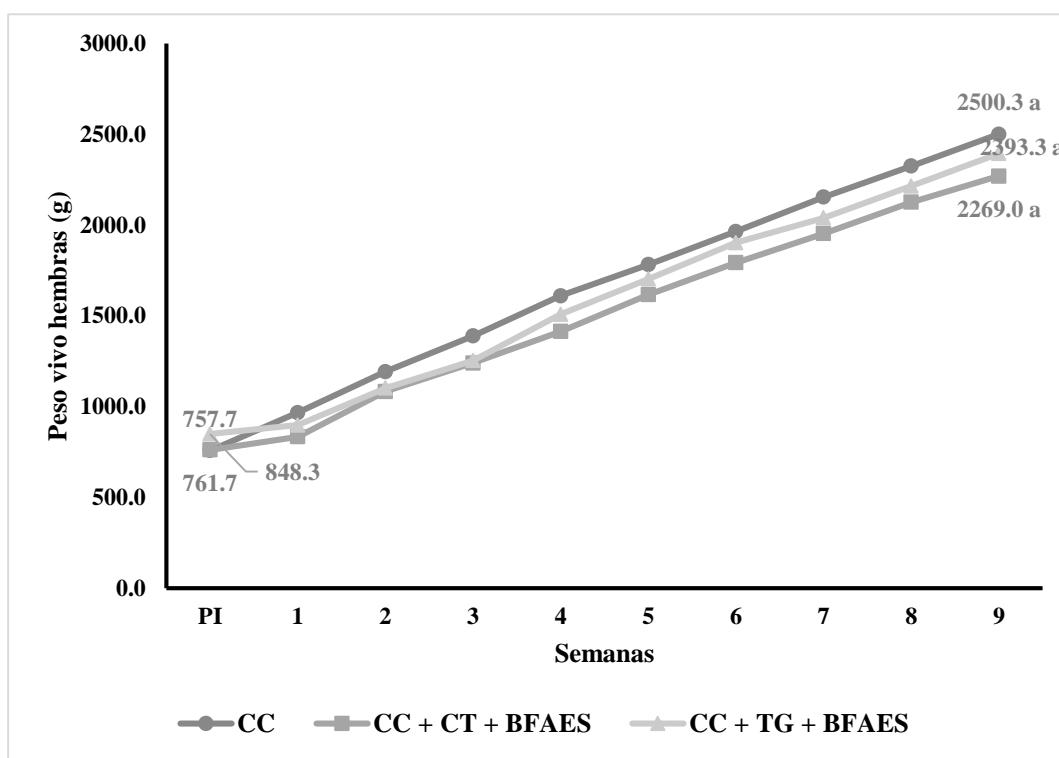


Figura 2. Peso vivo final de hembras bloque FAES

En la figura 2. Se observa el peso vivo inicial y peso vivo al sacrificio de las hembras donde no se encontraron diferencias significativas estadísticamente, sin embargo, se encontraron diferencias numéricamente en los pesos vivos.

Sánchez, et al., (2009) afirma que no se encontró diferencias significativas en el efecto sexo de la variable peso vivo al sacrificio en conejos alimentados con harina de piñón florido sacrificados a los 70 días de edad con un peso de 1636 g en las hembras y 1603g en los machos en donde no se encontró diferencias estadísticamente, no obstante, resultando ligeramente superior el peso de las hembras numéricamente.

Garzón y Castro (2014) descubrieron pesos vivos de 2,008.2g, 1,994.2g y 2,029g en dietas con BMN a base de hoja de manzana” resultando estos pesos inferiores al de este estudio, Quintero, *et al.*, (2000) reportan “pesos en dietas con BMN a base de Melaza y Vinaza de 2,622.9g, 2,086.6g, 1,970.0g y 2,392.2g al respecto, sin embargo, estos pesos encontrados son ligeramente superiores a los encontrados en este estudio.

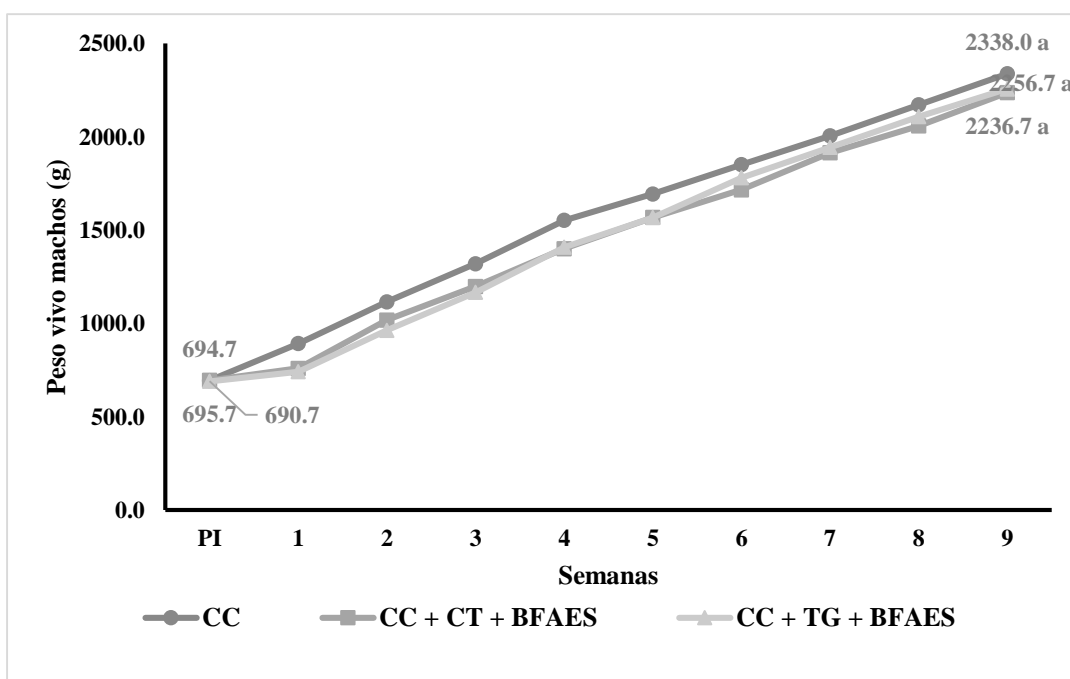


Figura 3. Peso vivo final machos bloques FAES

En la figura 3. Se aprecia el peso vivo inicial y peso vivo final de los machos donde no se encontró diferencia significativa estadísticamente, al comparar macho y hembra se observan que las hembras resultaron numéricamente superiores en peso final que los machos, no obstante, estadísticamente similares.

5.7 Peso en canal con cabeza (PCC) y sin cabeza (PCSC)

Se entiende por canal al animal muerto, desangrado, pelado y sin vísceras, el objetivo principal que le interesa al productor es optimizar el crecimiento de los animales y sus índices de transformación, obteniendo animales en el menor tiempo posible y con el menor costo de producción.

En cuanto a la variable peso en canal con cabeza no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos obteniendo valores promedios para el T1 1,437g al utilizar concentrado comercial + pasto CT-169, seguida por el T2 concentrado comercial +suplemento de BMN con inclusión de harina de pescado FAES + pasto CT-169 con un peso promedio de 1242g, finalizando con el peso promedio obtenido del T3 con concentrado comercial + suplemento BMN con inclusión de harina de pescado FAES + Nacedero (*Trichanthea gigantea*) obteniendo un peso de 1343g.

Cuadro 5. Peso en canal con y sin cabeza, rendimiento en canal con y sin cabeza en conejos suplementados con bloques multinutricionales FAES- pescado

Variab les	T1	T2	T3	Error Estándar	Significancia
Peso canal con cabeza (g)	1437 a	1242 a	1343 a	52.44	NS
Peso canal sin cabeza (g)	1284 a	1094 b	1196 ab	50.09	*
Rendimiento con cabeza (%)	60.2 a	57.4 a	59.7 a	0.74	NS
Rendimiento canal sin cabeza (%)	53.8 a	50.5 b	53.1 a	0.65	*

T1 concentrado comercial +CT-169; T2 concentrado comercial 70%+CT-169+BFAES; T3 concentrado comercial 70% +TG+BFAES, Significancia ** = $p>0.01$, * = $p>0.05$, NS= $p>0.05$

Fuente: Propia

Ouhayoun (1991) “El peso de las canales comerciales es extraordinariamente variable el cual oscila entre 700g y 2.100g” esta variabilidad está relacionada con el tipo de animales, razas, edad de matanza, condiciones ambientales, equilibrio alimenticio y método de crianza.

El peso de la canal con cabeza (PCC), no es un factor importante para la comercialización de la canal en conejos, debido a que en Nicaragua no hay un reglamento o normativa técnica para la comercialización de la misma, por lo general está se comercializa sin cabeza Vivas (2014).

Barrón, *et al.*, (2004) Obtuvieron pesos en canal con cabeza de 1,266.7g, 1,260.2g y 1,265.0g a los 70 d de edad, con dieta suministrada con alimento comercial balanceado ad libitum con 17% de proteína cruda resultando estos pesos inferiores al de nuestra investigación.

El peso de la canal sin cabeza (PCSC) considerada como canal caliente, se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamiento con valores de 1284g para el tratamiento 1 (concentrado comercial + CT-169), 1094g en el tratamiento 2 (dieta comercial + suplemento de BMN con inclusión de harina de pescado+ CT-169) y 1196g para el tratamiento 3 (concentrado comercial+ suplemento de harina de pescado+ nacedero (*Trichanthea gigantea*)).

Así mismos resultados obtenidos para el peso de la canal sin cabeza en la utilización de follaje Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw) como suplemento forrajero + ABC fue de 951.3g y con follaje de Cayena (*Hibidcus rosa-sinensis* L.) como suplemento forrajero +ABC con valores de 933.5g (Martínez, 2010) siendo los datos de nuestra investigación superiores a estos.

Sin embargo, Nuhun (2010) encontró valores para peso en canal caliente de 1,258.33g para dietas convencionales y 1,390.00g y 1,484.67g para dietas con inclusión del 10% y 20% de harina de follaje de Moringa oleífera siendo estos pesos superiores al estudio en cuestión.

5.8 Rendimiento en canal con cabeza (RCC) y sin cabeza (RCSC)

El rendimiento de la canal es uno de los parámetros técnicos utilizados para valorar la calidad de la canal y uno de los más importantes a nivel económico para el productor. Existen diferentes definiciones de rendimiento de canal y conviene indicar en cada caso cual se utiliza, aunque el más utilizado es el rendimiento de canal comercial, actualmente el rendimiento de canal del conejo varía entre el 50% y el 65% del PV.

Como se puede observar en el cuadro 5. No se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en RCC entre tratamientos, donde el tratamiento 1 reporta datos del 60.2%, el T2 con 57.4% y el T3 con el 59.7%.

En base a lo descrito se puede observar que los rendimientos obtenidos se encuentran en un rango aceptable de acuerdo con distintas investigaciones que reportan rendimiento en el rango de 50% y 65% teniendo en consideración que su alimentación no fue a base de alimento balanceado.

Rivera (2010), encontró rendimiento de canal con cabeza con valores de 50%, 49% y 47% en conejos alimentados con bloques nutricionales de Ramié (*Bohemeria nivea*) en tres edades diferente de destete siendo estos porcentajes inferiores a este estudio, Laiño *et al.*, (2018) obtuvo los siguientes datos en rendimiento de la canal de 55.64%, 55.76% y 56.09% en conejos alimentados con diferentes balanceados peletizado estos datos son ligeramente similares al de esta investigación.

En el cuadro 5. Se puede observar el rendimiento de la canal sin cabeza donde uno de los tratamientos presento diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$). Tanto el T1 y el T3 presentan mejores rendimientos en canal, no así el tratamiento 2 cuyo rendimiento de canal es inferior a los antes descrito.

Hernández y Zeledón, (2015) reportan rendimientos de canal sin cabeza con valores de 59%, 58% y 56% en conejos alimentados con concentrado comercial más la inclusión del 20% y 30% de forraje de *Moringa oleífera* siendo estos datos superiores al de este estudio, Del Toro, *et al.*, (2016), obtuvo rendimiento de canal sin cabeza de 51.38%, 48.28%, 47.16% y 54.20% en conejos alimentados con harina de Agave tequilana resultando estos datos ligeramente similares a nuestra investigación.

5.9 Análisis financiero

Para determinar los costos de producción y poder lograr una libra de conejo se emplearon los costos de alimentación y la ganancia de peso total (lb), los cuales evidenciaron que los conejos alimentados con las porciones que contenían 70%CC+ CT-169+ BFAES se obtuvieron con el menor costo de producción (C\$24.53/lb en pie); en comparación con las raciones del 70%CC+TG + BFAES (C\$25.04/lb en pie) y los alimentados con CC+CT-169+BFAES (C\$30.64/lb en pie).

Cuadro 6. Costo de producción de conejos suplementados con bloques multinutricionales con inclusión de Harina FAES-pescado y follaje de *Trichanthea gigantea* (Nacedero).

Tratamientos	CC + CT 169	70% CC + CT 169 + BFAES	70% CC+ TG+BFAES
1 Consumo total CC (kg)	6.04	3.69	3.69
2 Costo CC (kg)	18.57	18.57	18.57
3 Costo consumo concentrado (1 x 2)	112.16	68.52	68.52
4 Consumo MS forraje (kg)	3.35	2.32	2.64
5 Costo kg MS forraje (C\$)	0.66	0.66	1.35
6 Costo consumo forraje (C\$) (4 x 5)	2.11	1.53	3.56
7 Consumo MS BM (kg)	0.00	1.46	1.63
8 Costo kg MS BM (C\$)	0.00	8.47	8.47
9 Costo consumo BM (C\$)	0.00	12.37	13.81
10 Costo total alimentación MS (C\$) (3 + 6 + 9)	114.27	82.42	85.89
11 Ganancia peso total (lb)	3.73	3.36	3.43
Costo producción libra de conejo (10 ÷ 11)	30.64	24.53	25.04

Fuente: Propia

VI. CONCLUSIONES

El bloque multinutricional con inclusión de harina de pescado FAES es una alternativa viable que se puede utilizar en la alimentación del conejo, en donde se encontraron diferencia significativa en la variable consumo de alimento el T1 (149.03 g) con un mayor consumo respecto al T2 y T3, se encontró diferencia significativa en la conversión alimenticia indicando que el T2(4.91) obtuvo una mejor conversión en comparación con el T1 y T3, no se encontró diferencias en ganancia media diaria.

En la alimentación del conejo se puede sustituir hasta un 30% de concentrado comercial, lo que demuestra que no existe influencia por el uso de BFAES en la morfometría del tracto gastrointestinal y en la calidad de la canal.

El análisis financiero mostró que el costo de producción del T2 (C\$24.53) presenta un menor costo en comparación al T1 y T3.

VII. LITERATURA CITADA

- Acurio Medina, M. C. (2016). Evaluación de la avena hidropónica en la alimentación de conejos de raza neozelandes en la etapa de engorde (Bachelor's thesis). <http://192.188.46.193/bitstream/123456789/19227/1/Tesis%2039%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20382.pdf>
- Alegría, Jaime Humberto; Lovos Durán, Nelson Atilio y Platero Menjívar, Karen Kristina (2012) *Alimentación de conejos con diferentes niveles de concentrado elaborados de la mezcla de hoja y fruto de caulote (Guazama Ulmifolia) pelletizado en forma artesanal en el municipio de San Sebastián 2011*. Doctorado en Ingenierías thesis, Universidad de El Salvador
- Arias Quispe, J. C. (2019). Efecto de los niveles de lisina, aminoácidos azufrados y treonina sobre la digestibilidad fecal e ideal del pienso de conejos seleccionados por velocidad de crecimiento. Revisión de sus necesidades en aminoácidos. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/114970/memoria_P116304375.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Balladares, F.M. (2010) Establecimiento del plan sanitario y profiláctico en la granja Cunicula artesanal de Nindirí, Masaya, Nicaragua. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70b188.pdf>
- Barrera Ruiz, V. A. (2017). Conversión alimenticia en conejos en la etapa de lactancia y crecimiento con una segunda progenie de cruce genético de tipo absorbente en el Ceypsa (Bachelor's thesis, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias; Medicina Veterinaria). <http://181.112.224.103/bitstream/27000/4177/1/UTC-PC-000068.pdf>
- Barrón, M.; Herrera, J.; Suárez, M.; Zamora, M.; Lemus, C. 2004. Evaluación de características de la canal de tres razas de conejos. *Redalyc*. 38 (1):19-24p. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193017870003.pdf>
- Bondi, A. (1988). *Nutrición Animal*. Acribia, S.A
- Bravo Salas, (2014). Guía para el sacrificio de conejo. <https://es.slideshare.net/josecito91/gua-para-sacrificio-de-conejo>

- Brenes Payá, A., Brenes Payá, J., y Pontes Pontes, M. (1978). Requerimientos nutritivos del conejo. *Cunicultura*, 3(13),117-127. https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1978m6v3n13/cunicultura_a1978m6v3n13p117.pdf
- Brenes Soto, A. (septiembre, 2014). Respuesta productiva de conejos alimentados con follaje de nacedero (*Trinchanthea gigantea*, lamiales: Acanthaceae). Cuadernos de investigación UNED, 6(2),206-210. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/624>
- Caiza, A., & Ximena, K. (2016). Evaluación de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el barrio la Cangahua del cantón Pujilí (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2016). <http://181.112.224.103/bitstream/27000/3289/1/T-UTC-00556.pdf>
- Cambas, M., y Medina, G. (2019). Efectos de la adición de aceite de girasol en la dieta de conejos en engorde durante meses de temperatura creciente (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/76082>
- Caro, Y., y Dihigo, L. E. (2012). *Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluían harina integral de dólido y mucuna. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología*, 30, 29-35. <https://tinyurl.com/yy5xnv26>
- Caro, Y., y Dihigo, L. E. (2012). *Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluían harina integral de dólido y mucuna. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología*, 30, 29-35. <https://tinyurl.com/yy5xnv26>
- Castro Jiménez, L. E., & Garzón Muñoz, W. (2014). Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de conejos a base de hoja de manzana (*Malus domestica*) y evaluación de su efecto sobre los parámetros productivos en Nuevo Colón Boyacá. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2642/1054708275.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Church, D.C. (2002). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*. (2002). Limusa, S.A. de C.V.

- Coreno-Hernández, O., Zepeda-Bastida, A., Soto-Simental, S., Ayala-Martínez, M., & Ojeda-Ramírez, D. (2018). Efecto del consumo de palo escrito, alfalfa y maíz en bloques multinutricionales sobre la calidad de la canal y carne de conejos. *Abanico veterinario*, 8(1), 75-79. <https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.7>
- De Blas Beorlegui, C., Rodríguez, J. M., Boixeda, G. S., y Fraga, M. J. (1982). Valoración energética de alimentos en conejos. In VII Symposium de cunicultura (pp. 29-36). Asociación Española de Cunicultura (ASESCU). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2923918.pdf>
- Del Toro, M. I., Aguilar, Y. M., Navarro, M. V., Chipres, D. S., & Cortés, M. R. (2016). Comportamiento productivo y características de la canal de conejos alimentados con harina de Agave tequilana. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(10), 1-12. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63647454008.pdf>
- Dihigo, L. E., Savón, L., & Sierra, F. (2001). Estudios morfométricos del tracto gastrointestinal y órganos internos de conejos alimentados con piensos que contienen harina de caña de azúcar. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 35(4), 361-365 <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193018246008.pdf>
- Garcés Narro, C., & Blas Ferrer, E. (2014). Efectos de la inclusión de fibra fermentable en sustitución de almidón y del nivel de grasa animal en el pienso sobre el rendimiento productivo y los parámetros digestivos de conejos en crecimiento. <https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7038/1/Efectos%20de%20Sanchis.pdf>
- Gómez, M. E., & Murgueitio, E. (1991). Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de nacedero (*Trichanthera gigantea*). *Livestock Research for Rural Development*, 3(3), 14-23. <http://www.fao.org/Ag/aGA/AGAP/FRG/lrrd/lrrd3/3/me.htm>
- González Redondo, P. (2010). La producción de carne de conejo en Andalucía. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40942/red375a396.pdf?sequence=1>

- Hernández Downs, M. A., & Zeledón Toruño, H. J. (2015). *Efecto de la inclusión follaje fresco de Marango (Moringa oleifera) en la alimentación de conejos en desarrollo, en la Finca Santa Rosa, Managua 2015* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA). <https://repositorio.una.edu.ni/3242/1/tnl02h557.pdf>
- Hernández, J. (2019). Aspectos técnicos de la granja Don Bosco, San José, Villanueva, La Libertad, El Salvador. [Tesis de pregrado, Universidad de el Salvador]. http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/931/2/2a._PARTE.pdf
- Instituto Nicaragüense de estudios Territoriales (INETER). 2010. Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional Augusto Cesar Sandino, Managua, NI. <https://www.ineter.gob.ni/>
- Juna Juca, H.P. (2016). Evaluación de digestibilidad aparente in vivo de dietas isoenergéticas e isotróficas utilizando dos niveles de palmiste en la alimentación de conejos en el ceu. [Tesis pregrado, Universidad Central de Ecuador] Repositorio Institucional <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10229/1/T-UCE-0014-019-2016.pdf>
- Kpodekon, M., Djago, Y., Nakouzi, S., Adanguidi, J., y Crinot, M. (2018). Technique d'alimentation des lapins. Fiche technique, Francia. Centre Cunicole de Recherche et d'Informations (CECURI) de l'Université d'Abomey-Calavi. <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2861/Trabajo%20de%20grado%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Laiño, A. S., Guerra, Í. E., Navarrete, E. T., Vivas, L. M., Torres, J. S., & Martínez, A. G. (2018). Comportamiento de parámetros productivos en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados con diferentes balanceados peletizados comerciales en el cantón Quevedo provincia de los Ríos. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 7(2),77-82. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6977655>
- Latorre Garcés, P. A. (2019). Efecto de la utilización de bloques nutricionales a base de harina de maralfalfa en la alimentación de conejos en la etapa de gestación-lactancia (Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/13319>

- Lebas, F. (1992). Alimentación práctica de los conejos de engorde. *Cunicultura*. 19(2) 83-89
https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1992m6v17n97/cunicultura_a1992m6v17n97p161.pdf
- Lebas, F.; Courdert, R.; Rochambeau, H.; Thébault, R. 1996. El conejo: Cría Patología. FAO. Producción y Sanidad Animal. 227 p
- Ledea, J.; Benítez, D.; Arias, R.; et al. 2017. Comportamiento agronómico de cultivares de *Cenchrus purpureus* tolerantes a la salinidad. *Revista Producción Animal* 3(29): 18-28.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S222479202017000300004&script=sci_arttext&tlng=en
- Martínez, R. O., Tuero, R., Torres, V., & Herrera, R. S. (2010). Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM-22 y king grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(2),189-193.
<https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015662016.pdf>
- Martínez, R; Santos, R; Ramírez, L; Sarmiento, L. 2010. Utilización de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) y Cayena (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) en la alimentación de conejos. Universidad Autónoma de Yucatán, México. *Zootecnia Trop.*, 28(2): 153-161p.
- Mora-Valverde, D. (2010). Usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. El rol de la fibra y la proteína en el tracto digestivo. *Agronomía mesoamericana*, 21(2),357-366.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200017
- Moreta Romero, A. M. (2012). Evaluación del rendimiento de conejos Neozelandes en la fase crecimiento engorde con panela en el alimento balanceado en tres porcentajes (0, 5, 10, 15) más alfalfa en la parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla, cantón Guaranda, provincia Bolívar (Bachelor's thesis, Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia).
<http://190.15.128.197/bitstream/123456789/813/1/079.pdf>

- Moya Suarez K.C. (2019). Evaluación de rendimientos productivos de conejos rusos californiano suplementados con torta de palmiste <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2861/Trabajo%20de%20grado%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nieves, D., Schargel, I., Terán, O., González, C., Silva, L., & Ly, J. (2008). Estudios de procesos digestivos en conejos de engorde alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. Digestibilidad fecal. *Revista Científica*, 18(3), 271-177. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95918306.pdf>
- Nuhu, F. 2010. Effect of Moringa Leaf (Molm) on Nutrient Digestibility, Growth, Carcass and blood índices of Weaner Rabbits. Tesis de Maestría, Universidad Kwame Nkrumah de Ciencia y Tecnología, Kunas, Ghana, África, 122p. <http://miracletrees.org/moringa-doc/study-moringa-diet-forrabbits.pdf>
- Ouhayoun, J. (1991). Sacrificio y calidad de la carne de conejo. *Cunicultura*, 16(89), 0013-21. https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1991m2v16n89/cunicultura_a1991m2v16n89p13.pdf
- Palma, O. R., & Hurtado, E. A. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *Idesia (Arica)*, 28(1), 33-37. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071834292010000100005&script=sci_arttext&tlng=p
- Pinzón Neira, O. F., y Pedraza Calderón, Y. A. (2014). Evaluación del efecto del uso de bloques multinutricionales basados en morera sobre los parámetros productivos de conejos Nueva Zelanda. [Tesis de Pregrado, Universidad Abierta y a Distancia] Repositorio Institucional <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2745/74334409.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pito Marcillo, M. V. (2017). Utilización de diferentes niveles de harina de *Trichanthera gigantea* (Nacedero) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7175/1/17T1483.pdf>

- Poveda, J. (2015), Requerimientos Nutricionales de Conejos, Cerdos y Cuyes. <http://norumiantesiasa1.blogspot.com/2014/08/requerimientos-nutricionales-de-conejos.html>
- Quintero, V. E. (1995). Suplementación con bloques de melaza-urea en dietas a base de forrajes en la alimentación de conejos. *Acta Agronómica*, 45(1), 120,127. https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/15584
- Quintero, V. E., Velasco, C. I., & Cardona, A. J. (2000). Niveles de melaza y vinaza en bloques multinutricionales suplementados con nacedero para conejos en la fase de engorde. *Acta Agronómica*, 50(1-2), 85-89. https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/47924
- R, Parigi, (1988) Recientes conocimientos y perspectivas futuras de las investigaciones sobre alimentación de los conejos criados de forma intensiva. *Cunicultura*. 13 (76), 208-212. https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1988m12v13n76/cunicultura_a1988m12v13n76p208.pdf
- Rincón, D. D., Velásquez, H. A., Dávila, M. J., Semprun, A. M., Morales, E. D., & Hernández, J. L. (2012). Niveles de sustitución de harina de pescado por harina de *Arthrospira* (= *Spirulina*) maxima, en dietas experimentales para alevines de tilapia roja (*Oreochromis* sp.). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(3), 430-437. <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295024923011.pdf>
- Rivera Bocaletti, R. E. (2010). *Efecto de la edad al destete (28, 35 y 42 días) en el comportamiento productivo del conejo de engorde (Oryctolagus cuniculus) alimentado con bloques nutricionales de ramié (Bohemeria nivea)* (Doctorado, Universidad de San Carlos de Guatemala). <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3178/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Ronald%20E%20Rivera%20B.pdf>

- Rizzo Zamora, L. G., Agustín Sabando Ávila, F., Espinosa Carrillo, J. F., Pinchan Jiménez, J. L., Mielles Cedeño, E. M., y Meza Bone, G. A. (2019). Valoración nutricional de *Tithonia diversifolia* en la alimentación de conejos neozelandés. *Ciencia y Tecnología*, 12(1),1-7.
<https://search.proquest.com/docview/2339888539/fulltextPDF/96A88FB792C247C7PQ/3>
- Rodríguez, L., Torres, V., Martínez, R. O., Jay, O., Noda, A. C., y Herrera, M. (2011). Modelos para estimar la dinámica de crecimiento de *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-169. *Revista cubana de ciencia agrícola*, 45(4), 349-354.
<https://www.redalyc.org/pdf/1930/193022260002.pdf>
- Romero, D. (2018). Caracterización del nacedero (*Trichantera gigantea*), matarratón (*Gliricidia sepium*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) establecidas en el municipio de San José del Fragua. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21119>
- Rossell, J.M. (2001) Aspectos Sanitarios de la producción de conejos. *Información Veterinaria* 231, <https://www.cunivetservice.com/wp-content/uploads/2019/09/RevConGColVet.2001.pdf>
- Sáenz, A.A (2016). *Nutrición Animal*. (2016).
- Sánchez Herrera, L. (2019) Alternativas nutricionales para la cunicultura. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28132/lsanchezhe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, O. F., Rueda, Y. F. P., Bolmey, E. G., & Gálvez, A. I. C. (2009). Evaluación de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento-ceba. *Ciencias Holguín*, 15(3), 1-13. Peso vivo efecto sexo NS
- Sanchís, J. Q. (1984). El conejo, una carne para el futuro. In IX Symposium de cunicultura (pp. 17-38). Asociación Española de Cunicultura (ASESCU). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2927768.pdf>
- Shimada. (2003). *Nutrición Animal*. Trillas, S.A. de C.V
- Silva Ortiz, D. (2003). Elaboración de harina de pescado. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Argentina] Repositorio Institucional https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/4068/SilvaOrtiz_2003.pdf

- Suárez, J., & Milera, M. (1996). NACEDERO (*Trichanthera gigantea*). Pastos y forrajes, 19(3).
[https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path\[\]=1004](https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path[]=1004)
- Vásquez Avila, J. A. (2016). *Evaluación de bloques multinutricionales con harina de larva de tenebrio (Molitor linnaeus) en el engorde de conejos (Oryctolagus cuniculus)* (Doctoral, Universidad de San Carlos de Guatemala).
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/5371/1/Tesis%20Med%20Vet%20Jos%C3%A9%20Vasquez%20Avila.pdf>
- Vázquez, Y., Valdivié, M., Berrios, I., & Sosa, E. (2018). Análisis morfométrico del tracto gastrointestinal de conejos alimentados con forraje de morera y tallo de caña de azúcar. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 52(4), 389-394.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802018000400389
- Villalva Varas, D. D. (2020). Estudio de la fertilización edáfica en la producción de biomasa en Pastos de corte del género Pennisetum sp., en el Ecuador (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2020). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8470>
- Villa-Ramírez, R., y Hurtado-Villegas, J. (2016). Evaluación del peso de conejos para carne alimentados con diferentes ensilajes. *Ciencia y Agricultura*, 13(2)73-81.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/5555/4587
- Vinent, N.J. (2003) Requerimientos nutricionales de vitaminas y minerales en el conejo. *ACPA* 25
<http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2003/REVISTA%2004/11%20REQUERIMIENTOS%20NUTRICIONALES.pdf>
- Vivas Tórres, J. A. (2014). *Efecto de la inclusion de harina de hojas de Moringa oleifera en la alimentación de conejos en desarrollo* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). <https://repositorio.una.edu.ni/3470/>
- Yamada, G., Felipe San Martín, H., Bazán, V. (2000). Comparación de tres alternativas alimenticias en conejos durante la etapa de crecimiento y acabado. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 11(1), 66-69. 2
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/6801/12603>

Yumisaca Pinduisaca, N. J. (2017). Evaluación de diferentes niveles de harina de Theobroma cacao (Cascarilla de cacao) en la alimentación de conejos neozelandés en las etapas de gestación y lactancia (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7152>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Área de corte del follaje del Nacedero (*Trichanthea gigantea*)



Anexo 2. Área de corte de follaje de *Pennisetum purpureum* CT-169



Anexo 3. Realización de bloques multinutricionales FAES- pescado



Anexo 4. Bloque multinutricional



Anexo 5. Peso del conejo antes y después del sacrificio



Anexo 6. Canales del conejo con cabeza y sin cabeza



Anexo 7. Hígado y riñón de los conejos evaluados



Anexo 8. Ciego e intestinos de los conejos evaluados



Anexo 9. Etiqueta del concentrado comercial


manganeso, selenio, yodo, vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, niacina, ácido pantoténico y/o ácido ascórbico, biotina, ácido fólico y aluminosilicato de sodio y calcio como secuestrante de micotoxina.

ANÁLISIS GARANTIZADO


HÚMEDAD	MAXIMA	13.00%
PROTEINA CRUDA	MINIMA	17.00%
GRASA CRUDA	MINIMA	2.00%
FIBRA CRUDA	MAXIMA	10.00%
ENERGÍA DIGESTIBLE	MINIMA	3,000 Kcal/Kg
CALCIO	MAXIMO	1.50%
CALCIO	MINIMO	0.70%
FÓSFORO	MINIMO	0.50%
SAL (NaCl)	MAXIMA	1.00%
SAL (NaCl)	MINIMA	0.50%

Producto Centroamericano hecho en Nicaragua por:
Cargill de Nicaragua, S.A.
Km. 32.5 Carretera Masaya a Catarina, Masaya, Nicaragua, Centroamérica
Teléfono: (505) 2522-6305 / **E-mail:** purina_nicaragua@cargill.com

Registro: 12744
FECHA DE ELABORACIÓN, FECHA DE VENCIMIENTO Y LOTE:
VER IMPRESIÓN EN EL SACO
PESO NETO: Sacos de Polipropileno de 20 Kilogramos (44 Lbs) y 45.4 kg (100 Lbs).




Anexo 10. Análisis bromatológico del Nacedero (*Trichanthea gigantea*) y pasto CT-169 (*Pennisetum purpureum*)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Universidad Nacional Agraria UNA
Facultad Ciencia Animal FACA
Laboratorio de bromatología

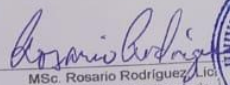



Informe de resultados de análisis bromatológicos

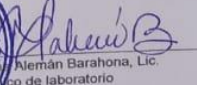
Nombre y apellido: <u>María Nazareth García</u> Procedencia: <u>FACA-tesisista</u> Dirección: _____ E-mail: <u>marianazareth13@gmail.com</u> Teléfono: <u>5737-6041</u>	Tipo de muestra: <u>Hojas de pasto y forraje</u> N° de muestras: <u>2</u> N° de solicitud: <u>002-02-21</u> Fecha de recepción: <u>15/02/2021</u> Fecha de entrega: <u>02/03/2021</u>
---	---

ID muestra	Descripción	Materia seca (%)	Humedad (%)	Cenizas totales (%)	Proteína cruda (%)	Fibra cruda (%)	Extracto etereo (%)	Extracto libre de nitrógeno (%)
002-150221	Nacedero	91.53	8.47	26.26	17.56	31.87	2.38	13.46
003-150221	Pasto CT-169	93.53	6.47	21.14	13.72	45.96	3.74	8.97

Observaciones:
 Resultados expresados en base seca


 MSc. Rosario Rodríguez, Lic.
 Responsable del laboratorio





 Néman Barahona, Lic.
 Técnico de laboratorio


Anexo 11. Análisis bromatológico



Anexo 12. Análisis bromatológico del Bloque multinutricional FAES-pescado



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA-UNA
Por Un Desarrollo Agrario, Integral Y Sostenible
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL-FACA
Campus Universitario Ing. Tania Beteta Herrera, MSc.
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y CALIDAD DE LA LECHE



Informe de resultados bromatológicos

Nombre y Apellido:	Katherine Cabrera	Solicitud No.	015-10-20
Procedencia:	Estudiante-FACA	Fecha de recepción:	09/10/20
E-mail:	Katherinecabrera42@gmail.com	Fecha de entrega:	13/11/2020
Tipo de muestra:	Piense-bloque multinutricional		
No. de muestra:	1		


ID muestra	Materia Seca (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteína Cruda (%)	Fibra Cruda (%)	Grasa Cruda (%)
126091020	97.48	2.52	25.61	18.57	6.71	2.74

Observaciones:

Resultados expresados en base seca.

Composición de la muestra: Harina de soya, harina de pescado, harina de maíz amarillo,
 Pre mezcla mineral, sal común, cal, melaza

Rosario Rodríguez
Lic. Rosario Rodríguez, MSc
 Responsable de laboratorio



Palma Alemán Barahona
Palma Alemán Barahona, Lic.
 Técnico de laboratorio

Campus Universitario Ing. MSc. Tania Beteta Herrera, Café El Mejor 1 km. Al lago, 200 m al oeste, celular No: 88879131, Apartado N° 453