

Efecto de la inclusión de granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea*, sobre los parámetros productivos en conejos en fase de Ceba

Dennis Fernando Hidalgo Angulo

Código: 1124862920

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

2019

Efecto de la inclusión de granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea*, sobre los parámetros productivos en conejos en fase de Ceba

Dennis Fernando Hidalgo Angulo

Código: 1124862920

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

Zoo. Dixon Fabián Flórez Delgado

Tutor

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

2019

Nota de Aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

Pamplona, 5 Agosto 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación es dedicado primordialmente a mi Familia; por ser el eje de mi vida, llenándome de fortaleza en momentos difíciles y permitirme estar en este momento tan importante en mi formación profesional y ser mi fortaleza en cada momento llenándome de buenos deseos y luchar todos los días por mis anhelos.

A mi madre por ser quien soy, por ser siempre el apoyo que he necesitado en cada momento difícil, por confiar siempre en mí y siempre decirme tu si puedes, brindándome su cariño y también su formidable amistad.

A mi padre por enseñarme siempre a hacer las cosas de la manera correcta, por una vida llena de trabajo y sacrificios por ver a sus hijos triunfar en sus sueños, sus consejos y enseñanzas hoy y mañana me harán enfrentar cualquier reto de la mejor manera.

Dennis Fernando Hidalgo Angulo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por cuidarme siempre en cada momento de mi vida y llenarme de las fuerzas necesarias para afrontar cada obstaculo y dificultad.

A mi madre por ser un ejemplo que con mucho amor me ha guiado y enseñado a no rendirme ante cualquier eventualidad que se me llegue a presentar, por ser mi motivacion para lograr todos mis sueños.

A mi padre por ser mi consejero y apoyo en este tiempo para conseguir mi carrera profesional, enseñandome que los sueños se hacen realidad con sacrificio y dedicacion.

Agradezco a mis hermanas, por su cariño y escucharme siempre cuando he tenido problemas, por entenderme y ayudarme cuando lo he necesitado, por sus enseñansas para ser mas humano.

A mi amigo Wilson Mora por que desde la primera clase siempre estuvo conmigo en esta etapa, para compartir momentos buenos y tambien los malos, por compartir un momento de tiempo, para hablar, reir, estudiar, pasar momentos tristes, compartir alimentos, por patrocinar la locura que en el momento se me ocurría, por estar siempre ahí con una palabra que decia caminante no hay camino.

A Camilo Guiza por compartir buenos momentos y ayudarme en momentos muy dificiles que se me presentaron, por siempre tener una personalidad adecuada en el momento preciso. Con una sonrisa y tambien un regaño.

A mis maestros y amigos Dixon Florez, Sandra Quintero, Rolando Rojas, Fabian Yanez, por que siempre en sus clases brindaron lo mejor de ellos, por que cuando estabamos en la calle

brindaron su amistad, su apoyo y ayuda, solo ellos saben cuanto necesite de ellos y me ayudaron sin pensarlo dos veces, por eso los llevare siempre en mi corazon.

A todos los mencionados los llevare siempre en mis mejores recuerdos, algun dia recordare a mi familia, que conte con las mejores personas en mi vida, y que todos ustedes tendran un amigo incondicional, que siempre estare ahí para ellos por que hoy cuentan con un hermano de la vida.

Dennis Fernando Hidalgo Angulo

TABLA DE CONTENIDO

		Pàg.
1	INTRODUCCION	14
2	PROBLEMA	17
3	JUSTIFICACION	19
4	OBJETIVOS	21
4.1	OBJETIVO GENERAL	21
4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
5	HIPOTESIS	22
5.1	HIPOTESIS NULA	22
5.2	HIPOTESIS ALTERNATIVA	22
6	MARCO TEORICO	23
6.1	Definicion y clasificacion del conejo	23
6.2	Clasificacion taxonomica del conejo	23
6.3	Historia de la produccion del cunicula	24
6.4	Antecedentes del conejo	25
6.5	Sistema de produccion y proceso productivo	25
6.6	Desarrollo flora instestinal en el gazapo	25
6.7	Alimentacion del conejo	26
6.8	Requerimientos nutricionales del conejo	28
6.9	Destete gazapos	29
6.10	Edad destete	29
6.7	Raza de Conejos Utilizada	34

6.7.1	Raza Nueva Zelanda	34
6.7.2	Raza Californeano	34
6.7.3	Raza Rex	35
6.8	Características del Ramio	35
6.8.1	Características del Yatago	36
7	METODOLOGIA	37
7.1	Lugar de investigacion	37
7.2	Animales y manejo	37
7.3	Diseño experimental	37
7.4	Recoleccion de las hojas de ramio y yatago	37
7.5	Elaboracion de granulado de ramio y yatago	38
7.6	Determinacion nutricional de la dieta	38
7.7	Toma de datos	39
7.8	Modelo estadistico	40
7.9	Costos de produccion	40
7.10	Analisis estadistico	41
8	RESULTADOS Y ANALISIS	43
8.1	Procesos de obtencion de harina de yatago y ramio	43
8.2	Adecuacion de instalaciones	45
8.3	Inicio del proceso de produccion	47
8.4	Ganancia de Peso	47
8.5	Conversion Alimenticia	49

8.6	Eficiencia Alimenticia	50
8.7	Rendimiento en canal	52
8.8	Costos de produccion	54
8.9	CONCLUSIONES	57
9	RECOMENDACIONES	58
10	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	59

LISTAS DE TABLAS	Pàg.
Tabla 1 Taxonomia del conejo.	24
Tabla 2 Requerimientos nutricionales del conejo en crecimiento.	28
Tabla 3 Ganancia promedio de peso de gazapos durante la lactacion.	32
Tabla 4 Tratamiento y dietas.	41
Tabla 5 Analisis bromatologico del Yatago.	46
Tabla 6 Analisis bromatologico del Ramio.	47
Tabla 7 Resumen de Anovas y Pruebas de Tukey para los parametros productivos de conejos de ceba suplementos con granulado de Ramio y Yatago.	49
Tabla 8 El calculo de los costos por concepto de alimentos.	54
Tabla 9 Insumos utilizados y costos en la elaboracion del granulado.	54
Tabla 10 Grupos de conejos, peso en pie, raza y sexo.	54
Tabla 11 Kilos en canal y costos de produccion.	55
Tabla 12 Grupos de conejos, pesos en pie, raza y sexo.	55
Tabla 13 Kilos en canal y costos de produccion.	56

LISTA DE ABREVIATURAS

C: Grados centigrados

T: Temperatura

G: Gramo

Kg: Kilogramo

MS: Materia Seca

MI: Mililitro

PB: Proteina Bruta

HY: Harina de yatago

HR: Harina de Ramio

GT: Grupo Testigo

T1: Tratamiento numero uno

T2: Tratamiento numero dos

AC: Alimento Comercial

FV: Forraje Verde

M.S.N.M: Metros Sobre Nivel Del Mar

RESUMEN

En nuestro país la producción de conejos se ha desarrollado y difundido en gran nivel, cubriendo todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado, y disposición para encontrar conejos de buena calidad genética con excelentes resultados. La presente investigación, se desarrolló en la Granja Experimental Villa Marina en el municipio de Pamplonita. Su objetivo fue evaluar dos niveles de inclusión de granulado de ramio (*Boehmeria nivea*) y yatago (*Trichantera gigantea*) sobre los parámetros productivos de conejos en fase de ceba como conversión alimenticia CA, eficiencia alimenticia EA, ganancia de peso GP, rendimiento en canal RC y costos por concepto de alimentación. Se empleó un diseño de bloques completos aleatorizados, con dos tratamientos 10% y 20% de este granulado como reemplazo del alimento balanceado, un testigo y cuatro replicas para un total de 12 conejos. Se aplicaron pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza, mediante la prueba Tukey $p < 0,05$ y análisis de correlación de Pearson. En los parámetros de CA, EA y GP, no hay diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), no obstante el tratamiento dos (20%) presentó mejores ganancias productivas con medias de CA (4,32), EA (0,21) y RC (57,0). El RC fue similar en todos los grupos ($p > 0,05$) con una media de 56,92%. Para los costos de suplementación, el tratamiento dos tuvo un costo de \$4,560 por kilogramo de carne, siendo superior por un 28,02% y un 12% en relación a los tratamientos testigo y tratamiento uno respectivamente. Los resultados demuestran, que el granulado de ramio y yatago no afecta los rendimientos productivos en conejos en fase de ceba obtenidos con el alimento balanceado comercial.

PALABRAS CLAVES: Alimento, costos de producción, dieta, nutrición, parámetros productivos.

SUMMARY

In our country the production of rabbits has been developed and spread at a high level, covering all climates and regions, due to its high adaptability, profitability, acceptance in the market, and disposition to find rabbits of good genetic quality with excellent results. The present investigation was developed in the Villa Marina Experimental Farm in the municipality of Pamplonita. Its objective was to evaluate two levels of inclusion of ramie flour (*Boehmeria nivea*) and yatago (*Trichantera gigantea*) on the productive parameters of rabbits in the fattening phase as feed conversion CA, feed efficiency EA, GP weight gain, yield in RC channel and feed costs. A randomized complete block design was used, with two treatments 10% and 20% of this flour as a replacement for the balanced feed, one control and four replicates for a total of 12 rabbits. Descriptive statistics tests were applied, analysis of variance, using the Tukey test $p < 0.05$ and analysis of Paerson correlation. In the parameters of CA, EA and GP, there are no significant statistical differences ($p > 0.05$), however treatment two (20%) presented better productive gains with CA means (4.32), EA (0, 21) and RC (57.0). The RC was similar in all groups ($p > 0.05$) with a mean of 56.92%. For the costs of supplementation, treatment two had a cost of \$ 4,560 per kilogram of meat, being higher by 28,02% and 12% in relation to the control treatments and treatment one respectfully. The results show that the ramie flour and yatago do not affect the productive yields in rabbits in the fattening phase obtained with commercial balanced feed.

KEY WORDS: Food, diet, nutrition, production costs , productive parameters.

1. INTRODUCCION

La alimentación del conejo, como el de otras especies de interés zootécnico, representa el rubro más alto dentro de los costos de producción, creando la necesidad de investigar nuevas fuentes alimenticias tendientes a reducirlo, sin desatender los requerimientos nutricionales del animal en cada una de sus fases biológicas (gestación, lactancia, cría, recría). Así mismo existe una limitada Información que incluya la respuesta de conejos en crecimiento a diferentes fuentes suplementarias tropicales, sus combinaciones y su impacto económico (Mbanya, 2005).

La alimentación representa aproximadamente el 70% de los costos asociados a la producción de conejos para carne (Maertens, 1999).

La exploración de alternativas de alimentación que se consideren el uso de recursos locales constituye un elemento importante en la generación de formas de producción adecuadas para el trópico (Nieves, 2002).

El conejo, es un mamífero de mediano tamaño, pelo suave y corto, orejas largas y cola corta, es una especie fundamentalmente crepuscular y nocturna. Pertenece al orden: Lagomorpha, familia: Leporidae, genero: *Oryctolagus*, especie: *Oryctolagus cuniculus* L. (Echeverry, 2004). Es un animal herbívoro, vivaz, su alimentación es variada e ingiere la comida a gran velocidad; es resistente a los cambios ambientales adversos, pues sus mecanismos digestivos y su cobertura cutánea, le permiten hacer frente al frío, a la falta de alimentos y otras condiciones adversas (Velázquez, 2007).

La ascendente incidencia de enfermedades asociadas a la alimentación ha generado cambios en la dieta humana. Los hábitos alimenticios de la actualidad exigen fuentes de nutrientes necesarios para satisfacer el paladar de los consumidores y al mismo tiempo que sean saludables. En este sentido, la carne de conejo es un alimento que se identifica por un alto contenido de proteínas y aminoácidos esenciales, también por su mínimo contenido lipídico en comparación a otras carnes, además de contener cantidades importantes de vitaminas y minerales, estas características le confieren atributos deseables para la salud (Dalle - Zotte & Szendrő, 2011).

La cunicultura en Colombia tuvo sus inicios en 1960 en los departamentos de Antioquia, Valle y Cundinamarca, con el fin de mejorar la alimentación campesina y crear excedentes en su economía, los resultados fueron un fracaso. Pero esto no sería impedimento para algunos cunicultores de Antioquia y Cundinamarca que tomarían de nuevo la iniciativa del programa cunicola e importan de Estados Unidos las razas nueva Zelanda, en sus tres líneas (blanca, roja y negra), y Ruso californiano, principalmente. Para los años de 1965 se tiene en nuestro medio una industria más organizada, empleándose una tecnología más especializada, logrando variar la producción de carne, piel y pelo, utilizándose en menor escala las técnicas artesanales. En la actualidad se realizan estudios para la utilización industrial de la piel, lográndose con ello una fuente de ingreso al cunicultor y contribuyendo a la preservación de otros tipos de fauna perseguida por su piel. (Bustillo, G., & Figueroa ,2013).

En nuestro país, el mercado del conejo aún se encuentra en una fase inicial y tiene todo por explotar, la cultura de la alimentación con esta carne en el país es aún muy baja. Por lo tanto, estudiar el mercado potencial que se tendrá es el punto clave. (Arbey, 2018)

La actual investigación se dio en replica a la problemática planteada acerca de ¿Cuál será el efecto de la inclusión del granulado de ramio (*Boehmeria nivea*) y yatago (*Trichanthera gigantea*) en la dieta de conejos de ceba?

2. PROBLEMA

Uno de los principales retos en la producción pecuaria es la dependencia de alimentos comerciales, los elevados precios de alimentación y producción, la importación de materias primas y los bajos niveles de rentabilidad para el productor. De esta manera es urgente la búsqueda de alternativas alimenticias, que ayuden a disminuir la dependencia de los alimentos concentrados, obtener una producción rentable en beneficio económico del productor (Herrera, 2012).

Uno de los retos para los profesionales pecuarios, pequeños y medianos productores es la búsqueda de alternativas alimenticias de excelente calidad, suplir las grandes demandas de la alimentación humana, preservar el ambiente, en búsqueda de soluciones para lograr sistemas ecológicamente sostenibles y eficientes (Pérez, 2009).

Las producciones cuniculas actualmente no tienen una estructura bien definida que les permita competir comercialmente, además el poco conocimiento de la población de las características y beneficios saludables que tiene la carne de conejo. La población que evita este tipo de carne lo hace por sus características organolépticas, falta de cultura de consumo y por motivos emocionales y morales. La escasa demanda de carne hace que su precio sea elevado, como consecuencia tendremos una baja producción de carne en Colombia en comparación con otros países (Rodríguez, 2017).

El principal insumo en la carne de conejo es el alimento balanceado, el cual representa entre el 60 y 70% de los costos de producción, la inclusión de dietas alternativas aporta utilidades de 0,89 USD por conejo cebado, lo cual se valora de excelente, si lo comparamos con los elevados precios actuales de estos alimentos comerciales. Además, plantearon que los indicadores de consumo,

conversión y ganancia de diaria de peso estuvieron dentro del rango de lo permisible para esta especie animal (O, 2007).

3. JUSTIFICACION

La producción de conejos a base de alimentos concentrados comerciales en los países tropicales es costosa y poco conveniente debido a la existencia de alternativas alimenticias naturales, es decir grandes cantidades de biomasa vegetal, que hasta ahora no ha sido aprovechado de la forma más eficiente. La utilización de cultivos tropicales de buena adaptabilidad al medio, en la alimentación de conejos constituye un elemento importante en la construcción de sistemas sostenibles de producción canículas. Por ellos, es necesario identificar alimentos y recursos alternativos con el fin de sustituir parcialmente el alimento concentrado comercial Nieves y Calderón (2011).

En el medio tropical, más exactamente en las fronteras de Colombia y Venezuela, se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor biológico que no son utilizadas por otras especies. La alta disponibilidad de plantas probadas o altamente útiles para conejos, sustenta la posibilidad de incluirlas en dietas balanceadas preparadas en la Granja Experimental Villa Marina, para aprovechar la capacidad herbívora de la especie (Nieves, 2001).

En el municipio de Pamplonita (Norte de Santander) la práctica de la cunicultura se realiza como actividad complementaria a las labores agropecuarias diarias, como ganadería y la fruticultura, empleando para su alimentación materias primas que no satisfacen los requerimientos nutricionales del animal y que en ocasiones promueve la propagación de enfermedades. Lo que disminuye la rentabilidad de estas explotaciones.

Aprovechando la disponibilidad de plantas forrajeras como *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea*, en la granja Villa Marina, el objetivo de la investigación es evaluar el efecto del granulado de las mencionadas sobre los parámetros productivos en conejos de ceba, en busca de

reducir el uso de alimentos balanceados comerciales y que supla los requerimientos nutricionales de los conejos, potencializando la rentabilidad y productividad de la explotación.

La búsqueda de alternativas de alimentación que se consideren el uso de recursos locales constituye un elemento importante en la generación de formas de producción adecuados para el trópico (Nieves, 2002).

En la granja experimental Villa Marina actualmente, el sistema de producción de conejos en ceba, son manejados nutricionalmente en un 100% de alimento balanceado comercial, lo que implica una dependencia total de casas comerciales.

El presente estudio se da en respuesta a la problemática planteada acerca de ¿Cuál será el efecto de la inclusión de granulado de ramio (*Boehmeria nivea*) y yatago (*Trichanthera gigantea*) en la dieta de conejos de ceba en Villa Marina?

4. OBJETIVOS

4.4.OBJETIVOS GENERALES

1. Evaluar los parámetros productivos de los conejos en ceba suplementados con harina a base de Ramio y Yatago

4.5.OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar los parámetros productivos de los conejos suplementados con la harina de Ramio y Yatago.
2. Analizar los parámetros productivos, al implementar la harina de Ramio y Yatago en la alimentación de conejos.
3. Estimar los costos de alimentación de conejos suplementados con la harina de Ramio y Yatago.

4. HIPOTESIS

- a. Hipótesis. Nula. Ninguna de los tratamientos tendrá efecto sobre los parámetros productivos de los conejos en ceba.
- b. Hipótesis Alternativa. Al menos uno de los tratamientos tendrá efecto sobre los parámetros productivos de los conejos en ceba.

5. MARCO TEORICO

5.1. Definición y caracterización del conejo.

El conejo es un mamífero herbívoro monogástrico y como tal se caracteriza por alimentarse de alimentos con elevado contenido de fibra y a diferencia de los rumiantes, que también son herbívoros con fermentación pre gástrica, los conejos son fermentadores post gástricos, su ciego se ubica ha evolucionado para trabajar similarmente en cierta forma al rumen, los conejos evolutivamente han desarrollado un aparato digestivo que les permite consumir grandes volúmenes de alimentos fibrosos, y un tránsito rápido de estos (Buxade, 1995).

Anatómicamente posee un cuerpo de longitud media, lomos y costillas llenas y dirigidas hacia adelante, su cadera es redondeada, su tren delantero es amplio y suave, cuartos traseros balanceados, espalda carnosa a ambos lados de la columna lo cual da su finalidad para carne (Echeverri, 2004).

Cabeza debe estar llena desde su base a la parte superior, con cara y mandíbulas bien llenas, presentando una ligera curvatura entre los ojos y la nariz; la dimensión de la cabeza es equilibrado con su cuerpo, más maciza en los machos que en las hebras; la cabeza bien ajustada a los hombros, cuello lo más corto posible. Las hembras presentan papada media (Morales, 2002).

Orejas de espesor medio; en su base pesada, erecta, proporcional al tamaño de la cabeza y el cuerpo y sus puntas bien ovaladas.

Ojos brillantes.

Uñas de color blanco o color carne.

Cola recta, de tamaño y longitud media y equilibrio con su cuerpo (Echeverri, 2004).

5.2. Clasificación taxonómica.

En la siguiente tabla se presenta la clasificación taxonómica del conejo.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del conejo

<u>Reino</u>	<u>Animal</u>
Clase	Mamíferos
Sub-Clase	Placentarios
Infra-Clase	Martaterius
Orden	Lagomorpha
Familia	Diplidentada
Orden	Oryctolagus
Especie	Oniculus

Fuente: Orellana (2005).

5.3. Historia del Conejo.

Los fósiles más antiguos de los conejos se encontraron en Asia; esta especie apareció en Europa y de ahí paso al norte de África. La presencia del conejo en España (su existencia se calcula desde 1000 a. de C. llevados allí por los fenicios), a este territorio se le denominó Sphania, vocablo griego que significa “conejo”; la domesticación se inicia en Francia a partir de 1700 donde se conocía el conejo silvestre denominado Agouti que presentaba colores como el marrón, albino, amarillo, plateado y manchado. El conejo llega a Colombia en el año de 1493, cuando Colón lo introdujo por las costas colombianas, y fue difundido por los misioneros, al ellos trabajar en producciones con el fin de obtener pieles, carne y pelo. La distribución del

conejo se desarrolló en lugares cercanos a las grandes poblaciones como Antioquia, Cundinamarca y Valle (Echeverry, 2004).

5.4. Antecedentes del conejo

Los conejos domésticos se producen con fines comerciales, por su carne, mayormente en países del occidente europeo como Francia, Italia y España. En menor grado, también se producen por su piel y el pelo de Angora. A los conejos también se utilizan en laboratorios para investigación biomédica. Los países en desarrollo tienen un interés en la producción del conejo, como medio de producción de carne con base alimenticia de forrajes y algunos derivados agrícolas (Church, 2002).

5.5. Sistema digestivo del conejo

Como animal coprofágico y debido a su digestión se produce la cecotrofia, que puede ser explicada como la producción de dos tipos de materia fecal y la reingestión de una de ellas (Orosco, 2014).

5.6. Desarrollo flora intestinal en el gazapo:

Cuando los gazapos nacen no tienen micro flora intestinal, la cual se establece aproximadamente a los 15 o 17 días de vida. En esta etapa se inicia la práctica de la cecotrofia. El ciego y el colon son las partes del intestino que rápidamente se colonizan. La flora cecal no cuenta con bacterias celulíticas a la edad de 15 días, pues esta flora tiene un crecimiento lento cuando los animales comienzan la alimentación sólida, y es elevada en la quinta semana de vida. Por contrario, la flora amilolítica está presente desde los 15 días, antes de que los gazapos consuman almidón, esta flora proviene de la madre, que deposita cecotrofos en el nido durante la segunda semana que los gazapos comen (Carabaño, 2006).

Los gazapos se alimentan de leche casi las tres primeras semanas de edad, consumiendo además alimento sólido en ocasiones a partir de los 18 a los 20 días. Hacia los 18 días de edad los dientes de leche caen y se sustituyen por la dentición definitiva (Gonzales, 2004)

5.7. Alimentación de Conejos:

Los gazapos comienzan su alimentación sólida a los 18 o 21 días de vida aproximadamente, sin embargo, hasta aproximadamente los 25 días de edad, una reducción en la ingesta de la leche no va a aumentar el consumo de pienso sólido, lo que hace inviable un destete precoz, aun utilizando piensos sucedáneos de la leche materna (Cordon, 2006).

Los piensos sucedáneos de la leche materna pueden ser utilizados, aproximadamente a los 25 días de gestación, cuando la producción de leche de la madre comienza a disminuir abruptamente, en esta etapa sería adecuado comenzar a suministrar el pienso en comederos de acceso único a los gazapos y seguir suministrándolo en los primeros días después del destete. Este sistema presenta el inconveniente de que la flora microbiana estaría poco adaptada al pienso que el animal va a recibir durante el periodo de cebo, y esto podría ocasionarle problemas digestivos (Leon, 2002).

Se plantea que los en los costos de producción alrededor del 70% son en base a la alimentación del conejo, el alimento utilizado para cada estado fisiológico, para mantenimiento, crecimiento, reproducción, producir leche y desarrollo. Por lo que el productor debe ser cuidadoso y responsable con la alimentación de sus animales, para ver unos buenos índices productivos (Mora, 2010).

Una dieta completa para el conejo debe contener la cantidad necesaria de energía, proteína, fibra, minerales y vitaminas. También es recomendado que la alimentación del conejo es del 50% concentrado comercial y el otro 50% de forrajes (Nieves, 2011).

Los concentrados no deben ser tan finos como el polvo ya que afecta el sistema respiratorio y lo desperdician con facilidad, pueden mezclarse los productos sabiendo los porcentajes de proteína y que esta tenga parte de origen animal, ejemplo harina de pescado y mezclarla con miel, comprimirlo y formar un bloque, el suplemento mineral se agrega a la mezcla del bloque (Lopez, 2012).

Los conejos alcanzan excelentes rendimientos productivos con dietas ricas en fibra, Esto se debe a su fisiología digestiva y especialmente, de la velocidad digestiva, que permite altos niveles de consumo de forraje por animal (De Blas, 2002).

Los conejos tienen preferencia por alimentos granulos o pellets, ello reduce las pérdidas y irritación de las vías respiratorias. El diámetro más utilizado es de 5mm por el doble de largo. Para gazapos de menos de un mes de vida, es más conveniente el uso de un pellet de 2.5 a 3 mm de diámetro (Bonacic 2005).

En la etapa de crecimiento y ceba, que se inicia en el destete y termina en el sacrificio, el conejo siempre deberá tener alimentos a su disposición, Si el cunicultor utiliza un alimento granulado completo, el consumo día será de 100 – 130 g, para los animales de tamaño medio. El crecimiento en buenas condiciones será aproximadamente de 30 – 40 g/día, o sea un consumo de 3 – 3.5 kg de alimento para una ganancia de peso vivo de 1kg. Durante la ceba, los gazapos se pueden alimentar con cereales y forrajes acompañados o no de un alimento cocentrado comercial (Patrone 2004).

El destete de los gazapos conlleva a cambios que pueden afectar el desarrollo posterior, como es la suspensión de la ingesta de leche o el cambio de nave con el consiguiente cambio de ambiente que esto supone. Ante esta situación, existen dos planteamientos, el primero, es seguir alimentar con el pienso de madres, y el segundo, cambiar el alimento para engorde con un mayor contenido en fibra y menor contenido de proteína (Nicodemus, 2002).

5.8.Requerimientos nutricionales del conejo

En la siguiente tabla se presentan los requerimientos nutricionales del conejo, en de fase de crecimiento entre las semanas seis y doce.

Tabla 2.Requerimientos nutricionales del conejo en crecimiento.

<u>Nutriente</u>	<u>Requerimiento</u>
Proteina Cruda %	15
Energia digestible, Kcal/kg	2500
Fibra Cruda %	14
Grasa %	3
Calcio	0.5
Fosforo %	0.3
Potasio %	0.8
Sodio %	0.4
Lisina	0.6
Arginina	0.9
Treonina	0.55
Triptofano	0.18

Vitamina A, UI/kg	6000
Vitamina D, UI/Kg	900
Vitamina E, ppm	50

Fuente: Church & Pond (2002).

5.9. Destete Gazapos

Consiste en separación de los gazapos y madre. Entre los 15 y 20 días después del nacimiento los gazapos salen de su nido e intentan morder los alimentos de la madre. En este momento se procede a quitar el nidal. La etapa se procede a quitar el nidal. La época del destete se determina según sea el ritmo de producción aplicado, el cual se expone a continuación. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días (Patrón 2004).

En cualquier caso, el destete es un momento muy estresante para los gazapos, que en este momento se ven impedidos a crecer rápidamente para, una vez finalizado la ceba, ser beneficiados. La separación de los pequeños de su madre puede ser realizada de maneras diferentes, en función del ritmo productivo y reproductivo, de las instalaciones de la granja y a veces de condiciones de la propia coneja (Vaillant, 2012).

5.10. Edad de destete

El momento del destete se elige observando el ritmo de reproducción al que se somete la coneja, pues esto definirá el tiempo de lactancia. En la práctica se conocen tres métodos:

a) Tradicional o tardío: El destete pasados los 35 días de edad. Cuando las conejas están sometidas a ritmos de reproducción extensivos (se cubren 21-25 días post parto o después del destete) (González, 2006).

b) Semi-precoz: Se realiza entre los 28 y 35 días, cuando las conejas llevan un ritmo reproductivo semiintensivo (cubrición 10-12 días post-parto). Es el sistema habitual en la explotación industrial actual del conejo para carne (Rondon, 2006)

c) Precoz: Se realiza entre los 21 y los 28 días de edad, cuando el ritmo de reproducción es intensivo (cubrición entre el día del parto y cuatro días post-parto). Si el destete se realiza muy precozmente se puede suministrar un antibiótico en el pienso. Si se hace antes de los 8 días. Los gazapos deben pesar más de 313g (Lopez & Montejo, 2005).

En conclusión, la edad de destete se ajusta en relación al ritmo de reproducción, de manera que se respete un periodo de 3 a 7 días antes del parto siguiente durante el que la coneja se encuentre gestante (Gonzalez 2004).

5.11. Peso al destete de los gazapos

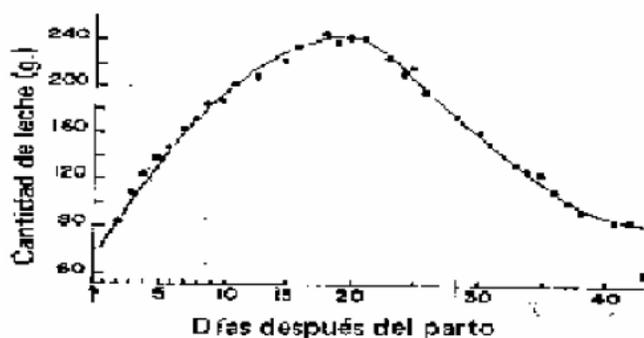
El peso de los gazapos a los 28 días debe ser mayor a 600g y una excelente cría debe lograr que los pesos de cada gazapo de una misma camada no sean heterogéneos. El peso de los gazapos en el momento del destete se maneja por el tamaño de la camada, siendo menor el peso de cada gazapo cuando el número de la camada sea mayor. Se encontró que el peso medio por gazapo al destete con 30 días de edad era de 790 a 850 g aproximadamente en camadas de tres a cinco animales, y de 590 a 622 g en camadas de entre siete a ocho animales (Ruiz 2004).

5.12. Producción láctea de la coneja

En la lactancia completa, la coneja llega a producir entre 4 y 8 litros de leche en total, cantidad que puede variar según el número de gazapos, la capacidad materna, la alimentación, el ambiente, etc. Las buenas madres, cuando crían entre 8 y 9 animales, pueden producir

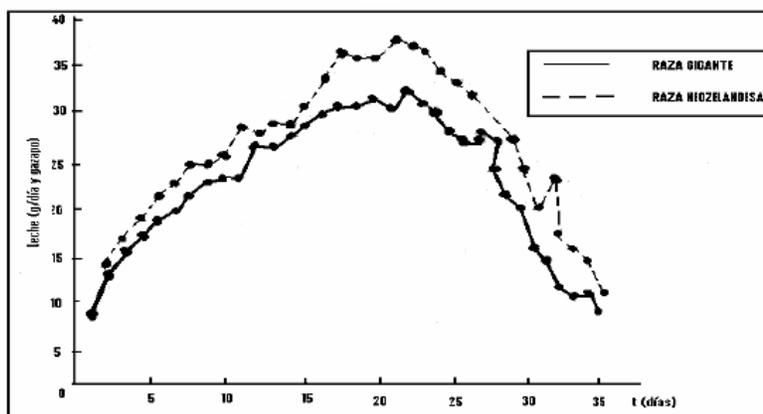
aproximadamente 7.5 litros de leche, lo que nos arroja que cada gazapo llega a consumir entre 833 a 935 g, de 20 a 23 g/día durante 40 días (Murillo 2004).

Esta cantidad de leche segregada no es igual en todo el periodo de lactancia, sino que evoluciona de forma ascendente las dos primeras semanas, alcanzando su pico de producción en la tercera semana, posteriormente comienza a disminuir hasta agotarse en la semana siete. La lactación hasta las tercera semana teóricamente es el 55.3% de la cantidad de la leche producida en los 42 días (Grafica 1).



Grafica 1. Curva normal de la lactancia en la coneja.

Fuente: Murillo, 2004.



Grafica 2. Curvas de lactación media en conejas de raza Gigante de España y Neozelandesa.

Fuente: Argente, 2006.

El numero de gazapos influyen directamente en la cantidad de produccion de la leche; por ejemplo, si una coneja con un alto pico de produccion, cria cuatro gazapos producira en una lactacion 4 litros de leche (1000g por gazapo), pero si esta coneja cria ocho gazapos, producira aproximadamente 6.9 litros en total (862 g por gazapo) y si cria 12 gazapos produciria 8.8 litros, osea 740 g por gazapo. Estos estudios referente a cuantificar la produccion de leche de coneja, consisten en metodos como observar las diferencias de peso de las camadas antes y despues de la lactancia. El peso de los gazapos lactantes esta estrechamente relacionado con la aptitud lechera de la madre. Para evaluar la capacidad lechera materna, pueden pesarse las camadas a los 21 dias de vida, pues a esta edad su desarrollo y estado general esta basado en el consumo de leche (Argente, 2006).

5.13. Velocidad de crecimiento de los gazapos en lactacion.

Analogicamente el peso de los gazapos, la velocidad de crecimiento media disminuye en los gazapos que han pasado la lactancia en camadas mas numerosas. (Redondo, 2006) citado por Reina (2008) encontro que la ganancia media diaria (GMD) entre el nacimiento y destete con 30 dias de edad variaba de 20 a 30, 36 g/dia en camadas de 3 a 5 gazapos, y de 16,7 a 20,42 g/dia en camadas de 6 a 8 gazapos (Tabla 3).

Tabla 3. Ganancia promedio de peso de gazapos durante la lactación.

<u>Edad (dias)</u>	<u>Peso (g)</u>	<u>Ganancia de peso diario</u> <u>(g)</u>
1	50	
2	60	10

3	70	10
4	80	10
5	90	10
6	100	10
7	115	15
14	220	15
21	335	15
28	500	23.5
35	770	38.5

Fuente: Montejo, 2005.

En los primeros siete días de vida, los gazapos crecen entre 50 y 60 g, si bien existen notables diferencias en los indicadores de crecimiento diario según la edad de los animales (Tabla 3).

El crecimiento aproximado día por gazapo en la primera semana es de 10g, para aumentar a los 15g/día durante las dos semanas siguientes. En el momento que los gazapos comienzan a ingerir alimentos vegetales aumenta su velocidad de crecimiento de manera ascendente hasta llegar a los 40 g/día alrededor de los 30 días de vida (Kim Dong, 2008)

Del crecimiento podemos decir que el gazapo aumenta su peso de nacimiento 20 veces hasta la semana seis de vida. Durante los primeros días el gazapo es capaz de ingerir en breves minutos del 15 al 20% de su peso en leche, este consumo es fundamental teniendo en cuenta el reducido número de destetadas diarias que recibe. Si algún gazapo come poco o nada se debilita progresivamente y disminuirá su crecimiento frente a los más vigorosos (Reynaldo 2002).

5.14. Raza de conejos Utilizada

5.14.1. Raza Nueva Zelanda

Su anatomía posee un cuerpo de longitud media, lomos y costillas llenas y en dirección hacia adelante, caderas redondeadas, el tren trasero es amplio y suave, cuartos traseros balanceados, espalda carnosa a ambos lados de la columna lo cual da su finalidad para carne.

Su cabeza debe estar llena desde la base a la parte superior, con cara y mandíbulas bien llenas, presentando una ligera curvatura entre los ojos y la nariz; el tamaño del cabeza equilibrado con el cuerpo, más maciza en los machos que en las hembras; la cabeza bien ajustada a los hombros, cuello lo más corto posible. Las hembras presentan papada media. Orejas de grosor medio; pesadas en la base, erectas, proporcionales al tamaño de la cabeza y el cuerpo y con puntas bien redondeadas (Anatomía y Fisiología del Conejo, 2009).

Ojos brillantes y rosados.

Uñas de color blanco o color carne.

Cola recta, de tamaño y longitud media y en equilibrio con su cuerpo.

Esta raza se ha destacado por su excelente habilidad materna y docilidad, acompañada de un excelente crecimiento y rendimiento en canal, acompañada de la buena calidad de piel.

Peso Adulto: 4 - 5kg y 4.5 - 5.5 Kg (Echeverri, 2004).

5.14.2. Raza Californiano

El mejor exponente de aptitud cárnica. Originario de USA, aunque se seleccionó en Francia procedente del Pequeño Ruso y Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez que una excelente densidad de pelo. Los machos de este cruce se aparearon continuamente con

hembras neozelandesas, fijando posteriormente el tipo. De color blanco con hocico, orejas, patas y cola, negros o habana más acusados en climas fríos. Al no ser albino, es menos susceptible al cambio climático, es fuerte, restico y precoz. Posee un lomo compacto y carnosos. De escasa papada, tiene los rosados y su cuerpo es de tamaño medio, con un peso adulto aproximado de 4kg (Neira, 2014).

5.14.3. Raza Mariposa

Este conejo se caracteriza por sus pelos color blanco con manchas negras o rojas. Cuentan con un vello sedoso y espeso de 17mm de espesor, según variedades, más oscuras en su parte dorsal y más claras en la ventral.

Pesan entre los 3kg y los 4,5kg. Es considerada una raza “mediana” apta para la producción de carne al no poseer poca mejora orientada hacia la productividad (Echeverri, 2004).

5.15. Características del Ramio

El ramio (*Boehmeria nivea*) se ha cultivado con fines textiles (Wencomo, 2013) empleándose para ellos el tallo, pero el follaje puede utilizarse como fuente de forraje verde para la alimentación de animales, considerando que normalmente se desecha durante la extracción de tallos en las plantas industriales.

El elevado contenido proteínico de las hojas determinó que investigadores de países tropicales y subtropicales estudiaran su aptitud forrajera y la considerasen una planta de alto potencial alimenticio, debido a la producción y la calidad de su forraje (Corzo, 2004).

Boschini y Rodríguez (2002) obtuvieron rendimientos de materia seca en hojas de 1210, 1837, 1925 y 1834 kg/ha/corte a los 42, 56, 70 y 84 días, respectivamente. El ramio, cuando esta

tierno, contiene de 18 a 21% de proteína cruda (Armengol, 2013), lo que permite considerarlo como un forraje de alto valor proteico.

5.16. Características del Yatago

El Yatago (*Trichanthera gigantea*), un árbol no leguminoso con alto contenido proteico, (Albert, 2006) arrojó resultados satisfactorios cuando utilizaron una mezcla dietética proteico-energética y suplementaron conejos de engorde con *Trichanthera gigantea*, el crecimiento y desarrolló observado fue aceptable para dietas de bajo costo y el forraje causó mayor consumo de materia seca total comparado con el alimento concentrado.

Al ser utilizada como fuente de alimento animal, tanto para monogástricos (conejos, cuyes, gallinas y cerdos) como para rumiantes (ovinos y bovinos) (Urbano, 2006). El follaje de este árbol se caracteriza por sus altos niveles de PC (17% a 18%), calcio (2.3% a 3.4%) y fósforo (0.28% a 0.42) % y por su alta degradabilidad ruminal (77%) (Dávila, 2006). Además, sus contenidos de compuestos tóxicos como fenoles, alcaloides y saponinas son bajos y no tienen mayor importancia en dietas de animales (Gómez, 2002).

6. METODOLOGIA

6.1.Lugar de la investigación

El experimento se desarrolló en la granja Experimental Villa Marina, vereda Matajira, municipio de Pamplonita, Norte de Santander, la altura es 1.100 m.s.n.m, temperatura media de 21°C, zona de vida bosque húmedo.

6.2.Animales y manejo

Se utilizaron 12 conejos, de estos 6 machos y 6 hembras, destetos a sus 21 días de nacidos de las líneas Nueva Zelanda, Ruso californiano, Mariposa y Chinchilla. Estos gazapos se distribuyeron en tres grupos de manera aleatoria y equitativa.

Los gazapos se registraron con pesos destetos entre 700gr y 1080gr con un promedio de 810gr.

Se identificaron con un cifrado individual que permitió hacer el seguimiento durante el periodo experimental que fue de 10 semanas.

6.3. Diseño experimental

Se implementó un diseño de bloques completos aleatorizados con 2 tratamientos y un testigo, cada grupo con cuatro conejos y tres réplicas, para un total de 12 unidades experimentales.

6.4.Recolección de las hojas de Ramio y Yatago

Para la recolección de las hojas de yatago (*Trichanthera gigantea*) y el ramio (*Boehmeria nivea*), se recogieron las hojas del banco mixto de forrajes de la Granja Experimental Villa Marina, se colocaron en recipientes, se recolectaron cuarenta y cinco kilos, setecientos setenta y seis gramos (45,776) de hojas verdes de este forraje del banco de proteína de la Granja Experimental Villa Marina (Figura 1).



*Figura 1. Obtención de hojas de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea*.*

Fuente: Hidalgo, 2019.

Una vez se realizó el pesaje se llevó a un patio, donde se dejó en un periodo de siete días donde al final se logró disminuir la humedad (36.8%) de las hojas de yatago y ramio. Posteriormente se realizó la molienda de las hojas hasta obtener las partículas deseadas, finalizado el proceso de elaboración de la harina se realizaron las pruebas organolépticas como color, olor y textura.

Proceso de deshidratación de forraje verde de hojas de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* en el patio de la Granja Experimental Villa Marina (Figura 2).



Figura 2. Deshidratación de hojas de ramio y yatago.

Fuente: Hidalgo, 2019.

El proceso de molienda, se llevo a cabo en la trituradora para fragmentar las hojas deshidratadas, posteriormente se paso las particulas de las hojas ya procesadas por el molino y tener una harina fina, una vez se obtuvo este producto realizamos la mezcla de la harina, la melaza y la sal comun. Se dejo secar bajo techo y a temperatura ambiente (Figura 3)..



Figura 3. Trituración de hojas de ramio y yatago.

Fuente: Hidalgo, 2019.

Molienda de partículas de ramio y yatago, para transformarlas en harina (Figura 4).



Figura 4. Molienda de ramio y yatago.

Fuente: Hidalgo, 2019.

Materias primas para la elaboración del granulado: Harina de ramio y yatago, sal mineralizada y melaza (Figura 5).



Figura 5. Ingredientes que se mezclaron para obtener el granulado.

Fuente: Hidalgo, 2019.

Como resultado final tenemos el granulado, después de todo el proceso de mezclado y secado de las materias primas (Figura 6).



Figura 6. Resultado final de elaboración de granulado.

Fuente: Hidalgo, 2019.

Al final de todo el proceso el granulado peso diez y seis, ochocientos catorce kilogramos (16,814kg), posteriormente se remitieron las muestras de las hojas de yatago a laboratorio, para

determinar su composición nutricional, en lo relacionado a materia seca, proteína, calcio y fosforo. Los resultados de este análisis se presentan a continuación.

6.5.Elaboración del granulado de Ramio y Yatago

Se elaboró un granulado con una cantidad total de 22,148kg de los cuales 8,401kg de hojas de yatago, 8,401kg de hojas de ramio, melaza 4,208kg y sal mineralizada (Italsal) 0,221kg. Se procedió a elaborar la mezcla de los ingredientes, una vez se terminó la mezcla se dio forma a los granulos y para culminar el proceso se dejaron secar a temperatura ambiente por 7 días. Esta cantidad fue la requerida para 70 días que se llevó a cabo la investigación. Cada uno de los conejos recibió una dieta directamente en los comederos y suministrado en dos raciones una a las 6:30 a.m. y la otra a la 1:00 p.m. Donde el alimento granulado del tratamiento número uno (inclusión del 10% de granulado de ramio y yatago) fue consumido en su totalidad manifestando que es un alimento altamente palatable en este porcentaje de inclusión. En el tratamiento número dos (inclusión del 20% granulado de ramio y yatago) se observó que los conejos no consumían la totalidad del alimento granulado, determinando que este alimento en el veinte por ciento de inclusión es medianamente palatable.

6.6.Adecuación de instalaciones

Para el desarrollo de este proyecto se realizó una serie de adecuaciones en la infraestructura para convertirla en un espacio idóneo para el desarrollo de una producción cunicula para 12 conejos los cuales se evaluaron en tres grupos de cuatro animales, se señalizó cada jaula con su tratamiento correspondiente, seguido a esto se realizó la desinfección de las jaulas, para eliminar cualquier agente patógeno y se reinstalo el pediluvio al ingreso para evitar un posible ingreso de agentes patógenos al galpón. Luego se seleccionaron tres jaulas, en un lugar estratégico, las

cuales fueron elegidas por su perfecto estado, al igual que los comederos y para finalizar se realizó una limpieza completa al galpón.



Figura 7. Adecuación de instalaciones.

Fuente: Hidalgo, 2019.

Como se menciona anteriormente en la entrada al galpon se adecuo el pediluvio para desinfeccion del calzado de la persona que interactua con los conejos.

Semana a semana se realizaban pesajes a los conejos, para llevar un monitoreo de las ganancias de peso (Figura 8).



Figura 8. Recolección de datos.

Fuente: Hidalgo, 2019.

6.7. Inicio del proceso de producción

La recepción de los conejos destetos, se inició seleccionando al azar formando los tres grupos, se pesaron los gazapos para determinar el peso inicial promedio para tenerlo en cuenta como covariable para la evaluación de los parámetros productivos, se ofreciendo agua, posterior a esto se suministro concentrado y en pocas cantidades el granulado para un periodo de adaptación.

6.8. Toma de Datos

Para la toma de datos, se realizó un pesaje semanal de los conejos, para medir su ganancia de peso, según el tratamiento, Para posteriormente graficar la curva de ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia, en cada tratamiento identificando así, el efecto de la inclusión del granulado de ramio y yatago en diferentes porcentajes sobre el parámetro productivo, este parámetro se midió durante 10 semanas.

Se realizaron registros de consumos CA, EF, GDP, RC y costos de alimentación.

6.9. Conversión Alimenticia se aplicó la siguiente fórmula:

$$GP = AC - GP$$

CA: Conversión alimenticia.

AC: Alimento consumido.

GP: Ganancia de peso.

Fuente: (Alpizar, 2007).

6.10. Ganancia Diaria de Peso se utilizó la siguiente fórmula:

$$GDP = PF - PI / E \text{ (días)}.$$

GDP: Ganancia diaria de peso.

PF: Peso final.

PI: Peso inicial.

E: Edad.

Fuente: (Solís, 2017).

6.11. Rendimiento en canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$RC = PC * 100 / PE$$

RC: Rendimiento en canal.

PC: Peso canal.

PE: Peso en pie.

Fuente: (Lambertini, 2006).

6.12. Eficiencia alimenticia se utilizó la siguiente fórmula:

$$EF = GP / CA$$

EF: Eficiencia alimenticia.

GP: Ganancia de peso.

CA: Consumo de alimento.

Fuente: (Rodríguez, 2016)

Se aplicaron pruebas estadísticas descriptivas y análisis de varianza.

6.13. Modelo estadístico

En la investigación se tuvo en cuenta el siguiente modelo estadístico

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

J_{ij} = respuesta productiva del conejo

M = media poblacional

B_i = bloque

T_{oj} = tratamiento

E = error

En la siguiente tabla se relacionaron los tratamientos evaluados y sus respectivos porcentajes de inclusión.

Tabla 4. Tratamiento y dietas.

<u>Tratamiento</u>	<u>% Harina de Ramio y Yatago</u>	<u>% concentrado</u>
Testigo	0%	100%
Tratamiento 1	10%	90%
Tratamiento 2	20%	80%

Fuente: Hidalgo, 2019.

6.14. Costos de producción

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

Costo de alimentación por conejo: consumo de alimento por conejo (kg) * costo de kilogramo de alimento (\$)

6.15. Análisis estadístico

Se aplicaron las siguientes pruebas estadísticas, usando el paquete estadístico SPSS v.20:

Análisis de varianza y análisis de separación de medias mediante la prueba Tukey ($P < 0.05$) y análisis de correlación de Pearson, para determinar el efecto y las diferencias entre los tratamientos de harina de ramio y yatago como suplemento alimenticio de conejos en ceba.

7. RESULTADOS Y ANALISIS

Los resultados de la presente investigación se relacionan a continuación.

7.1.Determinación de la proteína de los forrajes

Para determinar la calidad del forraje empleado como suplemento en esta dieta alimenticia se fue necesario realizar el siguiente proceso:

Se recolectaron las hojas de forraje verde, *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea*, se depositaron las hojas en bolsas plásticas limpias por separado, luego se llevaron a refrigeración por un día, en la mañana siguiente las muestras se empacaron en bolsas plásticas con papel periódico entre capas de hojas para que la muestra permaneciera fresca, finalmente las muestras se enviaron a la Universidad Nacional Sede Bogotá, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Laboratorio de Nutrición, donde se le efectuaron análisis bromatológicos en los valores de MS, Proteína cruda, Digestibilidad in vitro, etc.

Los reportes bromatológicos se encuentran en la a continuación (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis Bromatológico Yatago (Trichanthera Gigantea).

<u>ANALISIS</u>	<u>REPORTE</u>
Materia Seca (%)	17.3
Proteína Cruda (%)	19.8
Cenizas (%)	3.3
Calcio (%)	5.7
Fosforo (%)	0.3

Fuente: Universidad Nacional, 2018.

Para el análisis bromatológico del ramio, se realizó los análisis de materia seca, proteína cruda (MS), proteína cruda (BS), digestibilidad in vitro. Los resultados se presentan en la siguiente tabla (Tabla 6).

Tabla 6. Análisis Bromatológico Ramio (Boehmeria nivea).

<u>ANALISIS</u>	<u>REPORTE</u>
Materia Seca (%)	21,4%
Proteína Cruda MS (%)	24%
Proteína Cruda BH (%)	5,1%
Digestibilidad In Vitro (%)	66,4%

Fuente: Universidad Nacional, 2019.

En la siguiente tabla, se presenta el resumen de ANOVAS y prueba de Tukey para los parámetros productivos del conejo en fase de ceba.

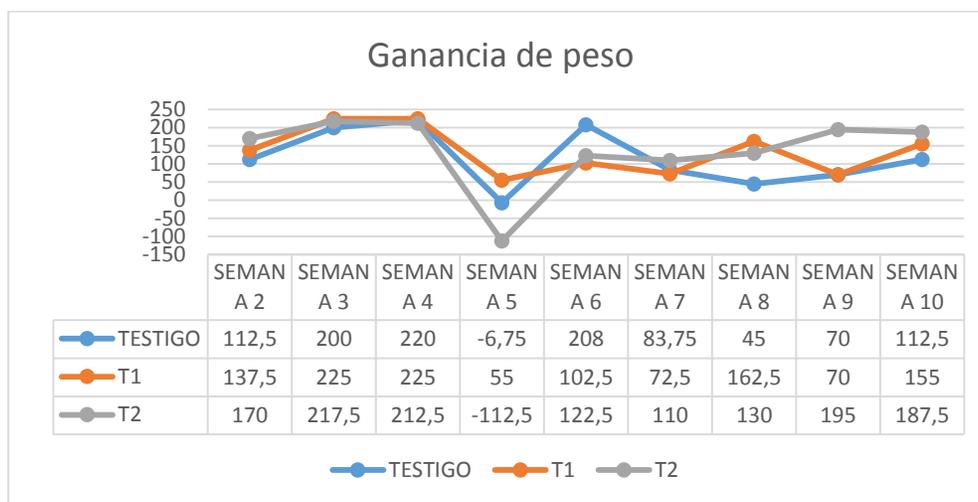
Tabla 7. Resumen de Anovas y prueba de Tukey para los parámetros productivos de conejos de ceba suplementados con granulado de ramio y yatago.

Variable	Unidad	Testigo	Tratamiento		p-valor
			Tratamiento 2	Tratamiento 1	
GDP	G	116,11±20,89	148,61±16,13	136,94±11,24	,494
CA		7,10±1,80	4,32±0,61	2,75±1,59	,101
EA		0,16±0,02	0,21±0,02	0,18±0,03	,394
RC	%	56,80±0,10	57,01±0,08	56,86±0,06	,720

GDP: ganancia diaria de peso; CA: conversión alimenticia; EA: eficiencia alimenticia; RD: rendimiento en canal. Letras diferentes en las filas indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

7.2. Ganancia de Peso

Respecto a la ganancia de peso los conejos presentaron un comportamiento similar, no presentándose diferencias estadísticamente significativas ($P>0,05$). Este comportamiento se explica por la excelente composición nutricional de las harinas de los forrajes empleados, que permitieron al conejo suplir sus necesidades nutricionales y obtener una ganancia de peso adecuada, tal como se muestra la siguiente grafica (Grafica 3).



Grafica 3. En la gráfica se muestra la ganancia de peso semana a semana en cada uno de los tratamientos.

En la semana 5 se presenta una pérdida de peso, porque los animales presentaron un cuadro clínico de sarna, la cual afectó el consumo diario de alimento y por tanto una pérdida en su condición corporal. Este cuadro clínico lo determinó el Médico Veterinario de la Granja Experimental Villa Marina, de igual manera el tratamiento de la sarna con ivermectina que fue medicado por él. Posteriormente en la semana 6 se reestableció el consumo por parte del animal recuperando el peso perdido en la semana anterior.

Con respecto a la ganancia de peso diaria promedio, estos resultados no superan a los niveles reportados por Cheeke y Raharjo (1998) cuando utilizó ramio blanco (*Boehmeria nivea. L*

Gaud) en un 25% y 75% de ABC como alternativa para reducir los costos de alimentación en los sistemas productivos de conejos (19.241 g/animal/día), de igual manera a los resultados presentados por Nieves y Calderon (2001) en dietas alternativas con *Trichanthera gigantea* cuando se suministro al libitum se registraron ganancias promedio de 19,29g/animal/día.

7.3. Conversion alimenticia

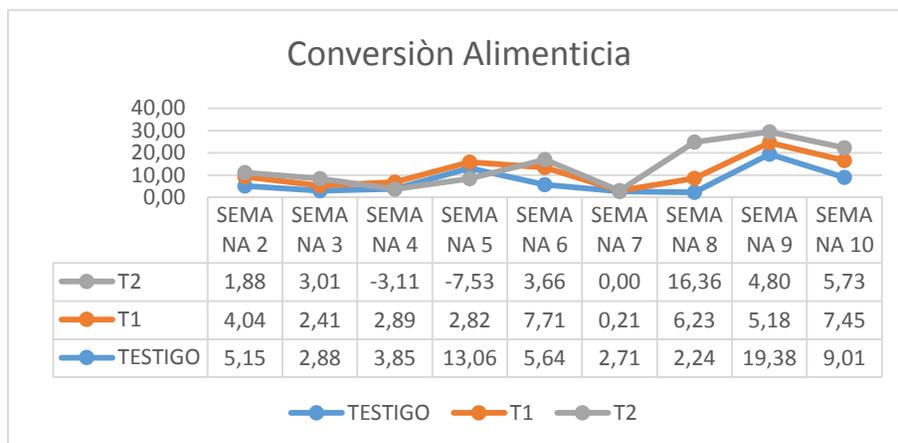
La inclusión de granulado de ramio y yatago, en porcentajes del 10% y 20% como remplazo del alimento balanceado, permitio obtener parametros productivos con comportamiento similar respecto a la alimentación con solo alimento balanceado comercial.

En cuanto a los parametros productivos el tratamiento 2 pesentro los mejores valores en cuanto a ganancia de peso con una media de 148.61g siendo superior por 32.5g y 11.67g al testigo y al tratameitno uno respectivamente. El tratamiento uno obtuvo el mejor indicador para el parametro de conversion alimenticia con una media de 2.75. En cuanto a la eficiencia alimenticia el tratamiento dos presento el mejor valor siendo superior al testigo en 0,05 y al tratamiento uno en 0,03. Como se observa en la grafica de Conversion Alimenticia (Grafica 4).

Datos reportados por Bonilla (2007) muestra conversiones entre 2.5 y 3. Estos resultados son muy similares a los que obtuvo y no presenta diferencias estadisticas representativas.

Resultados presentados por Alpizar (2007) reporto una conversion alimenticia que va de 3 a 3.5kg. cuando empleo una dieta de 50% concentrado comercial y 50% harina de ramio, en un

periodo de 16 semanas, siendo mejor esta conversión que la obtenida en nuestra investigación.



Grafica 4. En la gráfica se muestra la Conversión Alimenticia semana a semana.

7.4.Eficiencia alimenticia

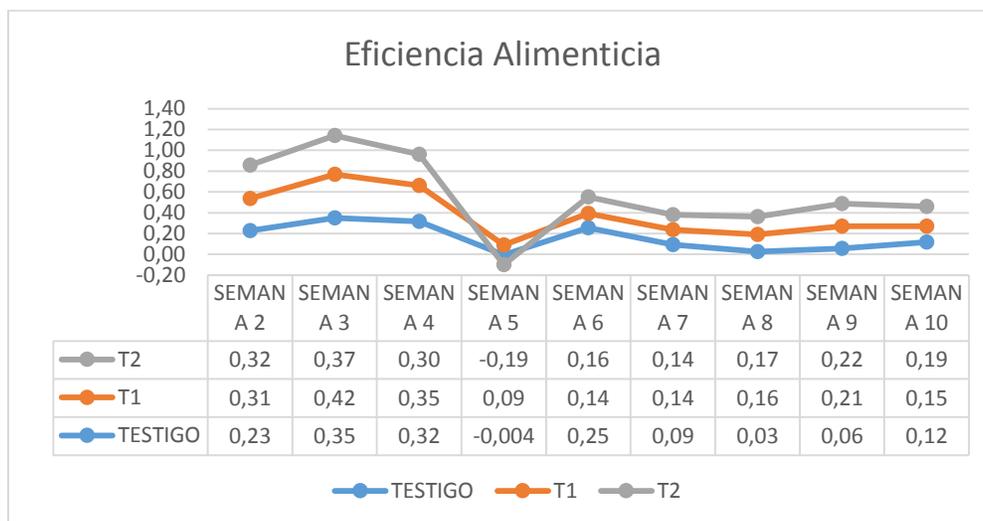
La eficiencia alimenticia no presento diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$), siendo el tratamiento dos, el que mejor conversión alimenticia presento al final del ciclo productivo, podemos observar (Grafica 5) una disminución de la eficiencia alimenticia en la semana 4, siendo crítica en la semana 5.

Datos reportados por Vásquez, Rodrigo, et al (2007) presentaron una eficiencia alimenticia de 0,29. Lo cual no presenta una diferencia estadística significativa con los resultados que obtuvo.

Otros reportes indicaron que alimentar con forraje fresco y deshidratado de *Trichanthera gigantea*, no afecto el peso ni la eficiencia alimenticia. Demostro que al granular los forrajes y mezclarlos con dietas comerciales, se aumenta el ritmo de crecimiento y disminuye los costos de mano de obra (Nieves, 2008, 2011)

Para los conejos es muy facil presentar afectaciones respiratorias al inhalar polvos, que provienen del material en uso, como alimentos concentrados Aubert (2010) , para prevenir esto

se elaboro un granulado, para la correcta ingestion del alimento por parte de los conejos evaluados, los conejos comenzaron a presentar cuadros clinicos de sarna



Grafica 5. En la gráfica se observa la Eficiencia Alimenticia total de la investigación.

7.5. Rendimiento en canal

El rendimiento en canal no presentó valores estadísticamente significativos ($p > 0.05$), presentando similitud con los datos obtenidos en los tres grupos con una media de 56.91%. Resultados ligeramente superiores fueron los reportados con un 56.95% de rendimiento en canal del grupo T1.

Resultados reportados por (Díaz, 2007) presentaron un rendimiento en canal del 56% y 57% respectivamente. Lo que no presenta una diferencia estadística significativa con los resultados que obtuvimos.

Los valores para el rendimiento en canal se asemejan a los reportados por (Nieves, 2011) quien usó *Trichanthera gigantea* y no encontró diferencia significativa con los conejos alimentados con alimento comercial y los que estaban suplementados con este forraje.

7.6. Costos de producción

En base a los costos de alimentación se puede decir que la inclusión de granulado de ramio y yatago para la alimentación de conejos en fase de ceba, disminuye levemente los costos de producción.

A continuación observamos el precio por kilogramo de hojas de ramio (*Boehmeria nivea*) y yatago (*Trichantera gigantea*) y alimento concentrado (Tabla 8).

Tabla 8. Precio por kilogramo de las materias primas utilizadas.

<u>1 kg</u>	<u>Precio</u>	<u>Total</u>
Alimento		
Balanceado	1675	1675
Hoja Ramio	150	400
Hoja Yatago	250	

En la siguiente tabla encontraremos las cantidades usadas de concentrado comercial y hojas de ramio y yatago, y el costo de producción por cada tratamiento (Tabla 9).

Tabla 9. Costo de producción total.

<u>Tratamiento</u>	<u>Total alimento (kg)</u>	<u>Concentrado (kg)</u>	<u>Granulado (kg)</u>	<u>\$ Total concentrado</u>	<u>\$ Total H.Ramio/Yatago</u>
Testigo	28,419	28,419	0	47.602	0
T1	28,278	22,673	5,605	37.977	5.677
T2	27,768	16,559	11,209	27.736	11.668
Total	84,465 g	67,651	16,8138	113.315	17.345

Se observa en la tabla 10, los insumos, las cantidades usadas, el costo por kilos y el costo total de la elaboración del granulado.

Tabla 10. Insumos utilizados y costos en la elaboración del granulado.

<u>Insumos</u>	<u>Total Alimento</u>	<u>\$ (Kg) Materia</u>	<u>\$Total dieta</u>
	<u>(kg)</u>	<u>Prima</u>	
Melaza	4,208	920	3,871
Sal	0,221	1000	221
Total	4,429	1920	4,092

Se observa a continuación las diferencias de producir conejos con el 100% de alimento comercial y suplementar con granulado a los conejos en producción (Tabla 11).

Tabla 11. Diferencia de producir con concentrado y granulado.

<u>Tratamiento</u>	<u>\$ Total concentrado</u>	<u>\$ Total producir con granulado</u>
Testigo	\$ 47.602	\$ 47.602
T1 (10%)	\$ 47.366	\$ 41.689
T2 (20%)	\$ 46.511	\$ 34.843
Total	\$ 141.479	\$ 124.134

\$ 17. 345

Tal como como se puede ver en los siguientes datos pertenecientes a cada grupo y conejo que estuvo en el proceso productivo.

Tabla 12. Grupos de conejos, pesos en pie, raza y sexo.

<u>Grupo</u>	<u>Pesos finales</u>	
Testigo	Testigo 887	2080
	Testigo 862	1250
	Testigo 858	1950

	Testigo 889	2350
Tratamiento 2	TR2 895	2050
(20%)	TR2 885	2280
	TR2 860	2180
	TR2 874	1750
Tratamiento 1	TR1 872	2100
(10%)	TR1 856	2150
	TR1 891	1850
	TR1 881	2200

Como se observa, los pesos finales en canal por cada grupo, el precio que costo producir cada kilogramo por grupo y un costo total general por cada grupo.

Tabla 13. Kilos en canal y costos de producción.

<u>Peso final en canal por grupo.</u>		<u>Precio producir 1kg de</u>	<u>Costo total de produccion</u>
		<u>carne en canal. (\$)</u>	<u>carne en canal. (\$)</u>
Testigo	4,347kg	\$11.900	\$ 47.600
T2 (20%)	4,699kg	\$10.209	\$ 40.834
T1 (10%)	4,727kg	\$8.924	\$ 35.698

El examen bromatológico realizado al ramio (*Boehmeria nivea*) y yatago (*Trichanthera gigantea*), nos permitió saber que estos forrajes cuentan con los niveles proteicos adecuados,

permitiendo a los conejos recibir y asimilar los nutrientes de la mejor manera, esto se vio reflejado en los resultados de los parámetros productivos (Tabla, 5).

8. CONCLUSIONES

La inclusión del 10% y 20% de granulado de ramio y yatago como reemplazo del alimento balanceado comercial en conejos en fase de ceba, presenta efectos similares a los resultados obtenidos por la alimentación estricta de alimento concentrado.

Luego de finalizar el tiempo experimental (70 días) se recomienda incluir el T2 en la dieta ya que mostro los mejores resultados, GDP, 148,61; CA, 4,32; EA, 0,21; RC, 57,0.

En comparación al grupo testigo que tuvo un costo de producción de \$ 47.602 el tratamiento dos tuvo una reducción del 40.37% (\$ 11.668) en total, el tratamiento uno una reducción del 19.83% (\$ 5.677).

El uso de harina de ramio y yatago, reduce los costos por concepto alimentación, además se obtienen resultados similares a la hora de comparar con la alimentación a base de alimento balanceado.

Respecto al peso vivo final que se manejó en el lapso experimental, el grupo tratamiento T1 con la inclusión del 10% obtuvo el mejor peso vivo que obtuvo 8.300kg por encima del porcentaje del grupo T2 con un 20% de inclusión finalizaron con 8.260kg y el grupo testigo finalizo con un peso de 7.630kg.

9. RECOMENDACIONES

En la investigación realizada en este trabajo se sugieren las siguientes recomendaciones:

- 9.1.** Dar charlas de capacitación al personal de la Granja Experimental Villa Marina sobre las buenas prácticas agrícolas y ganaderas.
- 9.2.** Implementar más áreas donde se cultive yatago en la Granja Experimental Villa Marina.
- 9.3.** Seguir implementado nuevas alternativas alimenticias a base de forrajes verdes disponibles en la Granja Experimental Villa Marina.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Albert, A. 2006. Evaluación biofisiológica de las especies *Trichantera gigantea*, *Morus alba* y *Erythrina poeppigiana* en cuyes, en la región de Topes de Collantes. Tesis DrSci. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, p 40-53 Beorlegui de Blas, C. (1989). Alimentación del conejo, 2ª Edición, Ediciones. *Mundi-Prensa. Madrid España*, 39.
2. Alpizar, J. 2007. Alimentos y aspectos básicos de conejos.
3. Aubert, C., Greffard, B., Ammand, G., & Ponchant, P. (2010). La cría de conejos y su impacto ambiental: Legislación y molestias. *cunicultura*.
4. Bustillo Guerrero, G. M., Figueroa Pacheco, Y., & Fuentes Berrio, L. D. (2013). *Diseño de una granja cunicola tecnificada para la producción de carne de conejo (Oryctolagus cuniculus) en el municipio de Arjona-Bolívar* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
5. Buxadé, C. (1995). *Zootecnia. Bases de producción animal. Tomo 3* (No. 84-7114-565-0. PP 01-A3.)
6. Cheeke, P. R., & Raharjo, C. (1988). Evaluación de forrajes tropicales y subproductos agrícolas como alimento para conejos. *Sistemas Intensivos para la Producción Animal y de Energía Renovable con Recursos Tropicales (Editors: TR Preston and M Rosales) CIPAV: Cali*, 2, 33-42.
7. Colombo, T., Zago, L. G., & Trullo, J. L. (1998). *El conejo*.
8. Cordon Cordon, L. F. (2006). *Evaluación de tres edades de destete de conejos en la etapa de crecimiento, alimentados con dos dietas comerciales, Chiquimula, Guatemala* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala). p35.

9. Cornejo-Espinoza, J. G., Rodríguez-Ortega, L. T., Pro-Martínez, A., González-Cerón, F., Conde-Martínez, V. F., Ramírez-Guzmán, M. E., ... & Hernández-Cázares, A. S. (2016). Efecto del ayuno ante mortem en el rendimiento de la canal y calidad de la carne de conejo. *Archivos de zootecnia*, 65(250), 171-175.
10. Dalle-zotte a., z. Szendrő (2011). The role of rabbit meat as functional food. *Meat sci.*, 88: 319-331.
11. De la coneja, t. Q., el, g., camada, a. S., & gestante, e. (2010). La lactación de la coneja: 1. Producción. *Boletín de cunicultura i*, 1(164), 40.
12. De león, r. P., guzmán, g., & quesada, m. E. (2002). Crecimiento y eficiencia alimentaria de cuatro razas de conejos. *Revista cubana de ciencia agrícola*, 36(1), 7-14.
13. Delgado, R., Badiola, I., Pérez de Rozas, A., Menoyo, D., García, J., & Carabaño, R. Caracterización de la microbiota intestinal en gazapos tras el destete. *índice*, 55.
14. Dong, n. T. K., van thu, n., & preston, t. R. (2006, august). Effect of dietary protein supply on the reproductive performance of crossbred rabbits. In *proceedings of the mekarn workshop on forages for pigs and rabbits, phnom penh, cambodia* (pp. 22-24).
15. Echeverri, m., & emilio, j. (2000). *Explotación y manejo del conejo domestico* (no. 636.9322 e19e). Medellín, co: politécnico colombiano jaime isaza cadavid.
16. Echeverri, d., montes, f., buitrago, l., zúñiga, c., & barrera, g. (2004). Cafeína y relajación vascular: acción in-vitro sobre anillos de aorta de conejos hipercolesterolémicos. *Acta med colomb*, 29(3).
17. Giraldo, m. Y sergio, o. 2010. Comercialización con base en el peso en pié, el rendimiento en canal y con desconocimiento del contenido magro: problemas de la industria porcina. En: simposio de productividad porcícola, salud animal. (7: 2010: medellín). Memorias de simposio de productividad porcícola pfizer salud animal. Medellín: pfizer, 33p.

18. Gómez, m.e., rodriguez, l., murgueitio, e., rios, cl.i., méndez, m., molina, c.h., molina, c.h., molina, e., molina, j.p., 2002.- árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. 3. Ed. Cali, colombia., 1-147.
19. Gonzales, rp, 2004, cebo y sacrificio de los conejos. Sevilla, es, 7p.
20. González-redondo, p.; fernández cabanás, v.; caravaca, f.p.; garcía, m.; valera, m.; flores, f. (2006). Diseño y puesta en marcha de una granja experimental de conejos para prácticas docentes de los alumnos de ingeniería técnica agrícola. En: la innovación en la enseñanza superior (i). Colección “innovación y desarrollo de la calidad de la enseñanza universitaria” nº 10. (pp. 477-494). Sevilla: ice, universidad de sevilla, pp. 477-494
21. González-redondo, p., ramírez-reina, m.c. y gonzález-sánchez, c. 2008. Caracterización de las pie-zas de conejos de monte comercializadas en mercados de abastos. En: xxxiii symposium de cunicultura. Calahorra, pp. 32-35.
22. Herrera, r. Sustitución parcial del concentrado comercial por harina de sorgo y forraje fresco de arbustivas proteicas en animales mestizos en ceba. Tesis presentada en opción al título académico de maestro en ciencias en pastos y forrajes. Universidad de matanzas, cuba. 70 p. 2012.
23. La o, a. Alimentación de conejos (*oryctolagus cuniculus*) con follajes, caña de azúcar y semillas de girasol. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias veterinarias. Instituto de ciencia animal, la habana. 105 p. 2007 lambertini, l.; vignola, g.; badiani, a.; zaghini, g. And formigoni, a. 2006. The effect of journey time and stocking density during transport on carcass and meat quality in rabbits. Meat sci, 72: 641-646.
24. Lebas, f. (1996). *El conejo: cría y patología* (no. Sirsi) i9789253034413).

25. Leyva, c. S., valdivié, m., & ortiz, a. (2012). Utilización de harina de frutos y hojas del árbol del pan (*artocarpus altilis*) en la ceiba de conejos nueva zelanda blanco. *Pastos y forrajes*, 35(4), 443-451.
26. Lleonart, f., campo, j. L., valls, r., castelló, j. A., costa, p., & pontes, m. (1980). Tratado de cunicultura. *Anatomía y fisiología del aparato digestivo. Barcelona: real escuela oficial y superior de avicultura*, 1, 61-84.
27. López, o., montejo, i.l., lamela, l., 2012.- evaluación del potencial nutricional de cuatro plantas forrajeras para la alimentación de reproductoras cunículas (nota técnica). *Pastos y forrajes*, 35 (3): 273-300.
28. Maertens, revista u.d.c.a actualidad & divulgación científica 18 (1): 147 – 154
29. Medrano, c., & amílcar, e. (2006). Evaluación de cinco niveles de harina de grano de gandul (*cajanus cajan*) en mezclas balanceadas para el engorde de conejos (doctoral dissertation, universidad de san carlos de guatemala).
30. Monar pérez, d. S. (2016). *Determinación de la ganancia de peso en conejos gazapos hasta el crecimiento en el ceypsa* (bachelor's thesis, latacunga/utc/2016).
31. 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
32. Nicodemus n, gutierrez i, garda l, carabafio r and de blas c 2002efecto del ritmo reproductivo y de la edad del destete sobre los rendimientos de conejas reproductoras. Memorias del xxvii symposium de asescu, 29-31 de mayo, reus, españa, 75-82.
33. Morales, m.; juárez, a.;  vila m.; fuentes, b.; velásquez, g. 2002. Efectos de la suplementación con forraje verde hidropónico de cebada en los indicadores productivos y

- el rendimiento en canal de conejos nueva zelanda durante la fase de engorde. Ii congreso de cunicultura de las amélicas. Pp. 03-85.
34. Nieves, d. (2009). Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en venezuela. Valor nutricional. *Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico. Viii encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos, univ. Nac. Exp. "ezequiel zamora*.19 (2):173-180.
35. Nieves, d., téran o., cruz, l., mena, m., gutiérrez, f., ly, j., 2011.- digestibilidad de nutrientes en follaje de árnica (*tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14: 309-314.
36. Calderón, j., & nieves, d. (2001). Inclusión de harina de lombriz (*eisenia foetida*) en dietas no convencionales y suplementación con *trichanthera gigantea* en conejos de engorde. *Editorial fundación para la investigación agrícola*, 18.
37. Nieves¹, d., cordero, j., terán, o., & gonzález, c. (2004). Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de morera (*morus alba*) en conejos destetados. *Zootecnia tropical*, 22(2), 202-209.
38. Nieves, d., lópez, d., & cadena, d. (2001). Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación con *trichanthera gigantea*. *Revista ciencia y tecnología unellez*, 2, 1-14.
39. Nieves, d. ; silva, b. ; teran, o. ; gonzalez, c., 2002. Increasing levels of *leucaena leucocephala* in fattening rabbits diets. *Revista científica, facultad de ciencias veterinarias, universidad del zulia*, 12 (suplemento 2): 419-421

40. Orosco ramallo, j. G. (2014). *Evaluación del efecto de la aplicación de harina de plumas en la ración de engorde en conejos de carne (oryctolagus cuniculus) raza californianos en el departamento de la paz* (doctoral dissertation), 23 p.
41. 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.
42. Pérez, a., montejo, i., iglesias, j. M., lópez, o., martín, g. J., garcía, d. E., ... & hernández, a. (2009). *Tithonia diversifolia* (hemsl.) A. Gray. *Pastos y forrajes*, 32(1), 1-1.
43. Pérez, a., wencomo, h. B., armengol, n., & reyes, f. (2013). *Boehmeria nivea* (l.) Gaud. *Pastos y forrajes*, 36(4), 398-403.
44. Pinzón neira, o. F., & pedraza calderón, y. A. (2014). Evaluación del efecto del uso de bloques multinutricionales basados en morera sobre los parámetros productivos de conejos nueva zelanda.
45. Reynaldo, l., capote, a., & soca, m. (2002). Utilización de la lactación controlada en la especie cunícola. ii. In *estudio de los indicadores productivos. Memorias. Segundo congreso de cunicultura de las américas. La habana, cuba* (p. 268).
46. Rodríguez suárez, c. F., duque gómez, e. J. F., & garcía tibaquira, l. A. (2017). Buenas prácticas de manufactura para productos del sector cunícola en el municipio de tenjo: un estudio de rentabilidad aplicado a la finca el recuerdo.
47. Salazar, j. A. E., & boschini-figueroa, c. (2002). Calidad nutricional de la planta de ramio (*boehmeria nivea* (l) gaud) para alimentación animal. *Agronomía mesoamericana*, 13(2), 141-145.

48. Silva joya, n. Y. (2016). Estudio de mercado para la carne de conejo de la asociación "agropointe" sas en el municipio de duitama.
49. Shimada, a. 1982. Fundamentos de nutrición animal comparativa. México, patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria México, p.82, 253.
50. Solís, c. A. (2017). Revisión de los aspectos para la evaluación de la nutrición y alimentación en programas de salud de hato de ganado lechero i: evaluación del hato. *Ciencias veterinarias*, 35(1), 7-31.
51. Urbano, d., dávila, c., & moreno, p., 2006.- efecto de las leguminosas arbóreas y la suplementación con concentrado sobre la producción de leche y cambio de peso en vacas doble propósito. *Zootecnia tropical*, 24(1): 69-83.
52. Vaillant, m. (2012). *Comportamiento predestete de cuatros razas en la unidad "el modelo" de santiago de cuba* (doctoral dissertation, msc thesis, institute of animal science, mayabeque, cuba).
53. Vásquez, r., martínez, r., manrique, c., & rodríguez, y. (2007). Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas nueva zelandia y chinchilla. *Ciencia y tecnología agropecuaria*, 8(1), 69-74.
54. Villa, r., & hurtado, v. (2016). Evaluación nutricional de diferentes ensilajes para alimentar conejos. *Revista de ciencias agrícolas*, 33(2), 76-83.

